РАДИО ЛЮБИТЕЛЬ

№ 3



НОВОСТИ НОМЕРА

В следующем номере: **РАДИОПЕРЕДВИЖКИ**

Изд-во МГСПС „Труд и Книга“

4-й год издания

Ежемесячный журнал
„РАДИОЛЮБИТЕЛЬ“

Ответственный редактор: Х. Я. ДИАМЕНТ.
Редколлегия: Х. Я. Диамент, А. С. Беркман, М. Г. Марк, Л. А. Рейнберг, А. Ф. Шевцов.
Редактор: А. Ф. ШЕВЦОВ.
Пом-ки редактора:
Г. Г. Гинкин и И. Х. Невяжский.

АДРЕС РЕДАКЦИИ
(для рукописей и личных переговоров):
Москва, Центр, Охотный ряд, 9.
Телефон 2-54-75.

№ 3 СОДЕРЖАНИЕ 1927 г.

К сведению авторов

Рукописи, присылаемые в редакцию, должны быть написаны на машинке или **четко** от руки на одной стороне листа. Чертежи могут быть даны в виде эскизов, достаточно четких. Каждый рисунок или чертеж должен иметь подпись и ссылку на соответствующее место текста. Редакция оставляет за собой право сокращения и редакционного изменения статей.

Непринятые рукописи не возвращаются. На ответ прилагать почтовую марку. Доплатные письма не принимаются.

По всем вопросам,

связанным с высылкой журнала, обращаться в экспедицию Изд-ва „Труд и Книга“: Москва, Охотный ряд, 9 (тел. 4-10-46), а не в редакцию.

Ĉiumonata populara organo de V. C. S. P. S. kaj M. G. S. P. S. (Tutunia Centra kaj Moskva Gubernia Profesiaj Sovetoj)

„RADIO-LJUBITEL“
(„RADIO-AMATORO“)

dediĉita por publikaj kaj teknikaj demandoj de l'amatoreco

„Radio-Amatoro“ presos riĉan materialon pri teorio kaj arango de l'aparatoj, pri amatoraj elektro-radio mezuradoj, pri amatoraj konstrukcioj.

Abonprezo: por jaro [12 numeroj]—9 rub. 75 kop doll. amerik., por 6 monatoj [6 num.]—5 rub., kun. transendo.

Adreso de l'abonejo: Moskva [Ruslando], Ohotnij rjad, 9, eldonejo „Trud i Kniga“.

Adreso de la Redakcio [por manuskriptoj]: Moskva [Ruslando], Ohotnij rjad, 9.

Передача „Радиолюбителя“ по радио

Происходит еженедельно по воскресеньям с 10 ч. 30 м. до 11 ч. утра по московскому времени через станцию им. Коминтерна (на волне 1.450 метров), а также через станции: Нижегородскую, Харьковскую, Киевскую, Воронежскую, Краснодарскую, Артемовскую, Гомельскую, Ленинградскую, Свердловскую, Вологодскую и Астраханскую станц. ЛГСПС.

При Нижегородской, Харьковской и Киевской станциях организованы местные отделы „Радиознакомства“ и „Обмена“.

Подписчикам и читателям

Рассылка подписчикам № 2 журнала закончена 21 апреля.

Настоящий номер рассылается подписчикам в счет подписки за март месяц. Печать номера закончена 20 мая.

Вместе с № 4 „Радиолюбителя“ выйдет в свет и будет разослана всем годовым и полугодовым подписчикам первое бесплатное приложение брошюра „Передача схем по радио“.

Журнал „Начинающий Радиолюбитель“ в ближайшее время выходить не будет.

С. С. С. Р.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

РАДИОЛЮБИТЕЛЬ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ В. Ц. С. П. С. и М. Г. С. П. С., ПОСВЯЩЕННЫЙ ОБЩЕСТВЕННЫМ И ТЕХНИЧЕСКИМ ВОПРОСАМ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВА

4-й ГОД ИЗДАНИЯ

№ 3 | 1927 | № 3



За порядок в эфире

КАК грибы после дождя—одна за другой появляются радиовещательные станции. Наше радиостроительство идет гигантскими шагами. Почти в течение года появилось 40 новых радиовещателей. „Газета без бумаги и расстояний" проникает в самые отдаленные уголки нашего Союза. Все это—больше, чем хорошо. Но есть и серьезные „но".

На одинаковых волнах

ВОЛОГДА, Петрозаводск и Астрахань имеют одну и ту же волну—700 метров, при чем первые два пункта находятся достаточно близко друг от друга. Вместе с тем, если бы не одинаковые волны, прием Астраханской станции был бы возможен в районах Петрозаводска и Вологды.

На одной и той же волне — 750 метров — работают Курск и Баку,—правда, достаточно далеко отдаленные друг от друга станции,— но и здесь выделение одной из этих станций при дальнем приеме невозможно.

На волне 800 метров работают Ташкент и Иваново-Вознесенск.

950 метров имеют Минск, Воронеж и Эривань.

1000 метров—Ленинград и Одесса.

„Блуждающие"

ЭТИ данные взяты из публикуемых списков. Но эти списки не включают в себя все действующие станции, а данные помещенных станций слишком часто неверны. Сведения нашего центра, регулирующего строительство станций и устанавливающего их рабочие волны —Наркомпочтеля—всегда отстают от действительности. Более того, ряд станций (без большого риска впасть в грубую ошибку, можно сказать—большинство) не держат предназначенных им волн, „блуждая" по диапазону и наезжая при этом на волны других станций (см. № 2 „РЛ", стр. 56).

О программах передач

НЕ лучше обстоит дело с программами. Они, по крайней мере для московских станций, об'являются на неделю,—но и на этот короткий срок в явно неутешительном виде. „Трансляция или концерт"—это, ставшее классическим, выражение уже давно сделалось мишенью (сейчас сплошь простреленной) для острот. Даже публикуемые в газетах программы на сегодняшний день в большом проценте случаев оказываются неверными. Каким ярким контрастом с ними являются подробнейшие программы заграничных станций! С ними недавно наши радиослушатели познакомились по „Известиям ЦИК" и остро ощутили этот контраст, отсутствие хорошего—или хотя бы только удовлетворительного плана радиопередач у нас.

Пора!

ЗА все эти непорядки пора крепко взяться. Пора распределить волны, пора укрепить их кварцевыми кристаллами, благо теперь их начали делать в СССР.

Пора, начав хотя бы с центра, установить жесткие и подробные программы радиопередач. Ссылки на то, что неопределенность наших программ вызывается трансляциями из Большого театра, поздно и всего на неделю вперед об'являющего свой репертуар,—неосновательны. Ведь радиовещание не частное дело „Радиопередачи", это дело государственное, и если „Радиопередача" сама не в состоянии добиться установления репертуара на более длинный срок, то это может сделать Наркомпрос. Пора, вместо лаконического указания „Концерт", начать давать подробный список, имеющих быть исполненными номеров и их исполнителей. Это сразу же даст заметное увеличение радиоаудитории.



На первомайском празднике— тов. А. И. Рыков перед микрофоном.

Интерес заграницы

НАВЕСТИ порядок в эфире необходимо прежде всего, конечно, в интересах двухмиллионов наших радиослушателей, десятков тысяч активных радиолюбителей.

Но не следует забывать о нашем радиовещании, как о факторе международного значения. Развитие нашего радиостроительства и нашего радиовещания в последнее время отмечается в заграничной прессе с большим уважением. К нашим радиопередачам; насколько можно судить по естественно немногочисленным письмам из-за границы, интерес большой, но дать туда мало-мальски правильный список станций и программу их работы нет никакой возможности. Принимать наши станции, работающие на одинаковых волнах, заграничные любители тоже не смогут, даже на те супера, которые они специально строят—об этом говорилось в одном из писем для приема советских станций.

Все говорит за то, что вопрос о порядке в эфире должен быть поставлен первым и срочным в дальнейшей работе по радиофикации и радиовещанию.

Нейтродин

В НАСТОЯЩЕМ номере мы впервые практически подходим к нейтродинам, которым посвящено две статьи (теория и конструкция). Прежде всего предупредим читателей против возможного заблуждения: никаких чудес в смысле приема разных „Америк" нейтродин дать не может. Двухламповый регенеративный приемник 1 — V — 0 по дальности действия и силе приема дает, примерно, такие же результаты, что и трехламповый нейтродин 2—V—0. Предполагаем, конечно, что настройки и управление обратной связью регенеративного приемника имеют верньерные приспособления. Добавим, что постройка нейтродина, по крайней мере в настоящее время, при отсутствии на рынке необходимых деталей, более трудна, чем постройка упомянутого двухлампового регенератора. По цене эти приемники, примерно, одинаковы.

В чем же дело? Почему нейтродин является самым распространенным приемником среди американских радиослушателей и радиолюбителей, принимающих радиовещательные программы?

Причины следующие: 1) нейтродин обладает значительно большей избирательностью по сравнению с регенеративными приемниками; 2) дает постоянство настройки: однажды принятая станция всегда будет слышна на тех же самых делениях конденсаторов настройки; 3) нейтродин один из многих типов неизлучающих приемников; 4) он прост в обращении: найти любую, даже никогда не принимавшуюся станцию, на проградуированном нейтродине во много раз легче, чем на воющем регенераторе.

Есть у нейтродина и еще преимущества, есть также довольно крупные недостатки, о чем подробно рассказано в тексте. Но серьезные требования отстройки от местных станций при приеме дальних заставляют в настоящее время нашего любителя конструировать более сложные многоламповые приемники, среди которых одно из первых мест принадлежит нейтродину

Как предсказывать погоду по радиобюллетеню

В. Гинзбург и В. Пульвер

Умение предсказывать погоду играет большую роль в жизни человечества. Наука, изучающая все явления в атмосфере, обусловливающие погоду, — метеорология — разрешает задачу предсказания погоды лишь при условии, если наблюдение над атмосферой будет производиться во многих пунктах и на большой площади, как, например, Европа. Сеть таких метеорологических станций на пространстве Европы сообщает по телеграфу свои наблюдения в центральные метеорологические пункты, которые через радиостанции передают эти наблюдения по радиотелеграфу. Эти радиограммы принимаются московским бюро погоды. Кроме того, оно ежедневно получает по телеграфу наблюдения русских станций и на основании этого большого материала бюро может сделать соответствующие заключения и предположения о видах на погоду. Чтобы дать возможность нашим метеорологическим станциям работать с этим материалом, бюро погоды в свою очередь передает его по радиотелефону. Этот материал, конечно, может быть использован для информации населения о возможной погоде и не только специальными станциями, но также школами и избами-читальнями.

Метеорологический бюллетень Московского Областного Бюро Погоды передается ежедневно в 13 ч. со станции им. Коминтерна. Бюллетень содержит:

1. Сведения о распределении атмосферного давления над Европой утром данного дня.
2. Обзор погоды в европейской части СССР за истекшие сутки.
3. Предполагаемая погода в центральной промышленной области на следующие сутки и
4. Зашифрованный материал, содержащий наблюдения нескольких десятков советских и иностранных метеорологических станций утром данного дня.

Шифр

Основной материал заключается в шифре. Состоит он из 13 цифр, разделенных на группы запятыми. Схематически, заменяя цифры буквами, такая метеорологическая „фраза" может быть представлена так: №№№, ДДДВВ, СНТТд. Передача ведется под ряд и фразы по 13 цифр ничем при этом не отделяются, кроме запятых. При записи, однако, удобно записывать цифры столбцом так, чтобы каждая строка столбца имела как раз 13 цифр. Это облегчает расшифровку, а, кроме того, позволяет контролировать прием: если, положим, принявший пропустил при записи одну цифру, то это бросится в глаза, если цифры идут столбцом.

Приводим часть бюллетеня, записанного столбцом:

Утренние наблюдения русских и иностранных станций в 7 час. утра 17 марта 1927 г.:

001, 51078, 54600,
002, 50232, 36581,
и т. д.
. . . .
152, 69130, 15113,
. . . .

Всех станций, конечно, не приводим.

Первые три цифры №№№ дают название метеорологической станции. Наблюдения этой станции обозначаются остальными 10 цифрами фразы. Каждой станции присвоен свой трехзначный номер. Например, в вышеприведенном примере даны станции: 001 — Александровск, 002—Кандалакша, 152—Таренто и т. д.

Следующие три цифры—ДДД—дают давление воздуха над местом наблюдения в миллиметрах ртутного столба, приведенное к уровню моря: [1]) к трем цифрам ДДД нужно слева приписать 7 и отделить запятой одну цифру справа. Это и будет давление с точностью до 0,1 миллиметра. В приводимом бюллетене в Александровске давление 751,0 мм, в Таренто давление 769,1 мм и т. д.

Цифры ВВ обозначают направление ветра (т.-е. ту сторону горизонта, с которой он



дует). Рис. 1 об'ясняет, при каком направлении какие ставить цифры. 00—обозначает отсутствие ветра (штиль). В случае, если число ВВ больше 32 (а в таких случаях оно всегда больше 50), нужно откинуть 50 и пользоваться остатком (для чего прибавляется 50—скажем ниже). В нашем бюллетене, например, в Кандалакше, ветер дул с севера, а в Александровске стоит число 78. Следовательно, истинное направление будет 78—50= =28, т.-е северо-западное.

Следующая цифра С дает силу ветра по 9-балльной системе (так назыв. шкала Бофорта).

При балле:	Скорость ветра равна:
0	от 0 до 2 метр. в секунду
1	„ 3 „ 4 „ „ „
2	„ 5 „ 6 „ „ „
3	„ 7 „ 8 „ „ „
4	„ 9 „ 11 „ „ „
5	„ 12 „ 13 „ „ „
6	„ 14 „ 16 „ „ „
7	„ 17 „ 18 „ „ „
8	„ 19 „ 22 „ „ „
9	„ 23 „ 26 „ „ „

Далее идет цифра Н, которая характеризует состояние неба:

0—чистое небо;
1—небо на четверть покрыто облаками;
2— „ „ половину „ „
3— „ „ 3/4 „ „
4—все небо в облаках;
5—дождь;
6—снег;
7—сухой туман;
8—сырой туман („дым");
9—гроза.

Следующие две цифры ТТ обозначают температуру в целых градусах Цельсия. Если число ТТ больше 50, то, откинув 50, получим отрицательную температуру (ниже нуля). В приводимом бюллетене Александровск имеет ТТ, равное 60, следовательно, там температура 10° ниже нуля.

Последняя цифра—д—обозначает так наз. барометрическую тенденцию в полумиллиметрах. Барометрической тенденцией называется изменение давления за 3 часа до утреннего наблюдения (от 4 до 7 часов утра). Определяют ее по записи прибора, автоматически записывающего давления—барографа. Это изменение, отсчитанное с точностью 0,1 мм, в бюллетене округляют до 0,5 мм. Таким образом,

при изменении давления до 0,2 мм ставят 0
„ „ давл. от 0,3 до 0,7 мм став. 1
„ „ „ „ 0,8 „ 1,2 „ „ 2
„ „ „ „ 1,3 „ 1,7 „ „ 3
„ „ „ „ 1,8 „ 2,2 „ „ 4
„ „ „ „ 2,3 „ 2,7 „ „ 5
„ „ „ „ 2,8 „ 3,2 „ „ 6
„ „ „ „ 3,3 „ 3,7 „ „ 7
„ „ „ „ 3,8 „ 4,2 „ „ 8
„ „ „ „ 4,3 „ 4,8 „ „ 9

Барометрическая тенденция может быть положительной и отрицательной (в первом случае давление растет, во втором падает). Для обозначения ее знака в случае отрицательной тенденции к числу „ВВ" в шифре прибавлено 50, если же она положительна, то никаких изменений в цифры не вносится. Для пояснения приводим расшифровку вышеприведенной части бюллетеня.

Метеорологический бюллетень дает возможность с достаточной долей вероятности предсказывать погоду на сутки вперед, а также позволяет делать общие заключения о погоде и на больший период времени.

Прежде чем перейти к описанию тех способов и приемов, которые обычно применяются при обработке метеорологического бюллетеня, сделаем небольшое, но необходимое отступление в область метеорологии.

Пример расшифровки бюллетеня

от 17 марта 1927 года в 7 ч. утра.

Станция	Давление	Направление ветра	Сила ветра	Состояние неба	Температура	Тенденция
Александровск	751,0 мм	Сев.-зап.	6, т.-е. 15 м в секунду	Все в облаках	—10°	— 0,2 мм, давлен. падает
Кандалакша .	750,2 мм	Сев.	3, т.-е. 7 м в сек.	Снег	— 8°	+ 0,5 мм, давление повышается
Таренто . . .	769,1 мм	Сев. Сев.-зап.	1, т.-е. 4 м в сек.	Дождь	+ 11°	+ 1,5 мм, повышается

[1]) Давление зависит от высоты места наблюдения. Поэтому для общности показаний в разных местах приводят эти давления к уровню моря.

Циклоны и антициклоны

Изучая изо дня в день состояние атмосферы на большой площади, легко заметить, что на этой площади имеется ряд центров, в которых давление воздуха меньше или больше, чем во всех окружающих их местностях. Эти центры вместе с окружающими их пунктами образуют так называемые барические (от слова „барос“—давление) системы. Система, у которой в центре имеется пониженное давление, называется циклоном, а повышенное—антициклоном. Не останавливаясь на весьма сложном вопросе образования этих систем, заметим только, что они могут образовываться или от динамических, так сказать, „силовых“, механических причин (встреча воздушных течений и образующийся при этом вихрь), как чаще всего, вероятно, и образуются циклоны, или от тепловых термических—неравномерное нагревание суши и моря и пр.),—как, повидимому, обычно образуется антициклон.

Циклон и антициклон имеют свои характерные особенности погоды в различных своих частях; этим и пользуются при предсказании погоды. Поэтому для выяснения методов предсказания остановимся на метеорологических особенностях циклона и антициклона.

Так как у циклона в центре давление ниже, чем на периферии (с краев), то массы воздуха стекаются со всех сторон к центру, но не по радиусам, а приобретают вращательное движение против часовой стрелки из-за вращения земли. Циклон, поэтому,

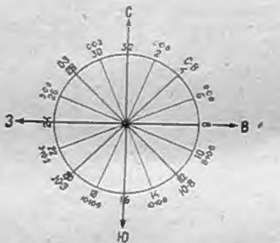


Рис. 1. Система обозначения направлений ветров.

представляет собой спиральный вихрь с направлением ветра к центру, который может образоваться при встрече двух воздушных течений. Приносимый в центр ветрами воздух здесь поднимается кверху, охлаждаясь при этом (при под'еме на каждые 100 метров воздух охлаждается приблизительно на полградуса). При охлаждении увеличивается относительная влажность воздуха (процентное содержание пара по отношению к наибольшему возможному количеству его при данной температуре) вследствие чего пар, прежде прозрачный и невидимый, начинает сгущаться (конденсироваться) в облака и выпадать в виде осадков. Таким образом мы установили, что в центре циклона облачно и осадки. Для удобства составим схему (рис. 2) погоды в циклоне.

В восточной и юго-восточной части дуют южные ветры. Ясно, что эта часть циклона теплая. Воздух, двигаясь на север, т.-е. обычно в более холодные места, охлаждается, при этом его относительная влажность увеличивается, пары сгущаются в облака. Поэтому, в восточной и юго-восточной частях циклона обычно образуются облака. Наоборот, в западной и северо-западной части дующие холодные ветры приносят с собой холод, но сам воздух нагревается в южных, более теплых местах земли, что уменьшает относительную влажность. Поэтому, в западной и северо-западной части циклона облака постепенно исчезают и часто, благодаря сильным ветрам, сплошная пелена центра разрывается на небольшие облака. Как мы выяснили, температурные условия циклона таковы: в восточной и юго-восточной частях тепло, в западной и северо-западной холодно. Благодаря облачности, центр приносит зимой тепло, так как облака защищают землю от охлаждений, а летом холод, так как не дают ей нагреваться.

В антициклоне же, благодаря высокому давлению в центре, воздух, растекаясь от-

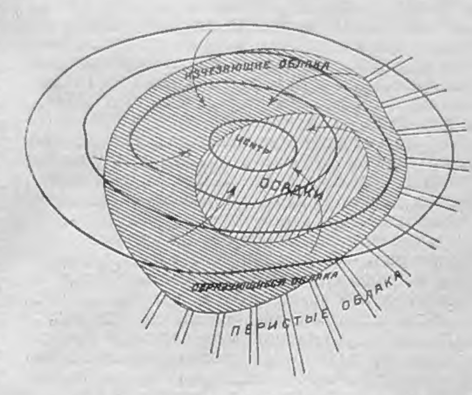


Рис. 2. Условия погоды в циклоне.

туда, образует ветры, дующие из центра и отклоняющиеся вращением земли по часовой стрелке. Опускаясь на место уходящего, воздух нагревается, от чего уменьшается его относительная влажность. Пары делаются невидимыми, прозрачными, облака „тают“. В центре антициклона стоит поэтому, ясная погода. Зимой, в связи с ясной погодой, наступают холода, так как незакрытое облаками небо дает возможность теплу излучаться, а солнце слабо компенсирует эту потерю. Летом тепло, так как ничем не закрытое солнце хорошо нагревает землю.

Подобно тому, как мы это сделали для циклона, можно выяснить и остальные условия погоды в антициклоне, изображенные на рис. 3 в виде схемы.

Циклоны и антициклоны никогда не стоят на месте, а двигаются с общей тенденцией движения с запада на восток. Но часто случаются значительные отклонения от этого направления. Происходят эти отклонения из-за „теснения“ одних систем другими.

При встрече циклона с антициклоном (первый обычно „нагоняет“ второй) циклон почти всегда изменяет свое направление, следуя по окружности циклона.



Рис. 3. Условия погоды в антициклоне.

Предвидеть движение циклонов очень помогает барометрическая тенденция. Если по двум противоположным сторонам циклона тенденция с одной стороны большая и отрицательная, а в противоположной—положительная, то можно почти наверняка сказать, что центр идет на первый пункт. Аналогичное заключение можно сделать для антициклона, но, очевидно, антициклон будет итти на место с большой положительной тенденцией.

Синоптическая карта

Все вышеизложенное показывает, что предвидение погоды сводится к правильному нахождению систем (циклоны, антициклоны) и к определению их движения. Для этой цели весь тот фактический материал, который дает метеорологический бюллетень, наносится на карту. Такая карта называется синоптической.

Для составления ее можно взять какую-либо карту Европы (удобнее немую) с возможно большей северной широтой (по крайней мере, до Шпицбергена [1]). Переданные в бюллетене станции наносят на карту небольшими кружками. От кружка проводят черточку в том направлении, откуда в данном место дует ветер. На конце черточку „оперяют“ столькими „перьями“, какой балл указан в бюллетене для скорости ветра. Кружок зачерняет на столько четвертей, какая указана цифра Н: если 1 то ◔; если 2, то ◒; если 3, то ◕; если 4, то ●; если больше четырех, то кружок зачерняет целиком, но около него пишут значки осадков, туманов и гроз; если 5, т.-е. дождь, то :; если 6, т.-е. снег, то ✳; если 7, т.-е. сухой туман, то ∽; если 8, т.-е. сырой туман („дым“), то ≡; если 9, т.-е. гроза, то ⇱.

Кроме того, около кружков пишут давление (с десятыми долями мм), температуру и тенденцию [2]). На карте, изображенной на рис. 4, давление и тенденция не написаны, чтобы не получить очень густо исписанной, при малых размерах, карты.

На рабочих же предсказательных картах их нужно писать обязательно. На этой карте полностью нанесены данные Александровска, Кандалакши и Таренто, для которых мы приводили расшифровку бюллетеня.

Проведение изобар

Когда на карту нанесен таким образом весь бюллетень, остается провести изобары, т.-е. линии, соединяющие места с одинаковым давлением. Все предсказания делаются на основании расположения этих линий, работа по проведению их является основной и поэтому чрезвычайно важно сделать ее правильно.

Проводят изобары так, чтобы они приблизительно соединяли места с давлениями 735, 740, 745 мм и т. д., числами, делящимися на 5 (конечно, можно их проводить для любых давлений, но это делается для удобства). Так как очень многие станции будут иметь давления, не выражающиеся круглыми числами, а большинство даже дробными, то приходится пользоваться методом примерного нахождения точки, через которую пройдет изобара (так наз. метод интерполяции). Находить такие точки можно очень приблизительно, не пользуясь точными расчетами.

При проведении изобар по ветрам пользуются свойствами ветров в циклоне и антициклоне, дующих в первом случае к центру, а во втором—из центра системы, а также руководствуются и тем, что угол наклона ветра в изобаре тем больше, чем больше скорость ветра; к ветрам, густо „оперенным“, поэтому, нужно проводить ее почти перпендикулярно, к слабым же ветрам изобары должны итти параллельно.

Работу удобно начать первым способом, наметить системы, а потом окончательно уже провести по ветрам. Второй метод позволяет находить отдельные небольшие циклонические центры, часто очень влияющие на предсказание.

На синоптической карте циклоны и антициклоны представляются замкнутыми изо-

---

[1]) В скором времени Госиздат выпустит специальные карты для метеорологического бюллетеня Московского Областного Бюро Погоды.

[2]) Температуру и тенденцию удобнее писать чернилами разных цветов. На нашей карте тенденция подчеркнута.

барами, более или менее правильными и никогда не пересекающимися друг с другом. Очевидно, если внутренние изобары имеют большее давление, чем внешние, мы имеем дело с антициклоном, в противном случае с циклоном.

Предсказание погоды

Найдя системы и определив их движение, можно о предстоящей погоде судить по той области системы, которая надвигается на данный пункт. Нужно сказать, что никогда на практике не придется иметь дело с такими „чистыми" случаями, какие мы разбирали выше и какие изображены на схемах рис. 2 и 3. Очень часто бывают такие промежуточные области между системами, которые приносят совершенно неожиданные явления, казалось бы, противоречащие выведенным нами условиям погоды. Но если аккуратно исследовать все возможности в изменении движения систем (это особенно относится к циклонам, так как при антициклоне можно предсказывать значительно увереннее), то и эти неожиданности уже не будут неожиданностями, и осторожное предсказание оправдается. Зная направление движения системы, можно всегда определить, какая часть ее передвинется на данное место через некоторое время. Эта часть „принесет" почти те же условия погоды, которые наблюдались там в момент, изображенный на синоптической карте. Такие данные очень помогают при предсказаниях.

Можно посоветовать предсказывать осторожно и давать уверенное предсказание лишь тогда, когда все факты говорят об одном и том же. Еще раз повторяем, что особенно осторожно нужно относиться к циклонам, которые часто меняют свое движение настолько резко, что иногда предсказания, сделанные по двум картам, составленным через несколько часов одна после другой, сильно противоречат друг другу.

Первые опыты могут оказаться не вполне удовлетворительными, но навык, конечно, сыграет здесь очень большую роль. Для пояснения сказанного о предсказаниях, помещаем примерное предсказание погоды для центральной промышленной области на 18 марта, руководствуясь картой 17-го марта (рис. 4).

Карта тенденции и наблюдения предыдущих дней показали, что циклон медленно движется к югу; в ближайшее время (примерно, ночью) надвигающийся маленький циклонический центр принесет небольшой мороз (как видно на карте, перед ним температура 7—8° ниже нуля). Затем, некоторое потепление (днем), так как ближе к центру этого циклона температура 2—3°. Там же осадки. Затем опять похолодание, так как тыл циклона несет холод. Ветры в начале западного направления постепенно переходят в северо западные. Кроме того, как видно из карты, они неровные (часто меняющие силу и направление). Отсюда предсказание—„на 18 марта в центрально промышленной области ожидается ночью слабый мороз. Днем температура около 0°. Возможны осадки. Во вторую половину дня возможно похолодание, начиная с северных губерний области. Неровные ветры западного направления с переходом на северо-западные". Это предсказание почти во всех пунктах оправдалось на другой день.

В заключение не можем не принести благодарности сотрудникам Московского Областного Бюро Погоды, особенно А. И. Асквазий и С. П. Хромову, за их чрезвычайно ценные указания.

Читатели могут найти все сведения, относящиеся к метеорологическому бюллетеню, в готовящейся Госиздатом брошюре А. И. Асквазий, посвященной бюллетеню.

Ниже помещен список советских и иностранных метеорологических станций.

Рис. 4. Синоптическая карта, составленная по бюллетеню 17 марта 1927 года.

Список станций ежедневного Метеорологического Бюллетеня Московского Областного Бюро Погоды

№					
001	Александровск	69° 12′	с.	33° 28′	в.
002	Кандалакша	67° 08′	„	32° 26′	„
004	Архангельск	64° 33′	„	40° 32′	„
005	Мезень	65° 50′	„	44° 16′	„
006	Усть-Цильма	65° 27′	„	52° 54′	„
007	Маточкин-Шар	73° 16′	„	56° 10′	„
008	Вайгач	70° 24′	„	53° 48′	„
010	Диксон	73° 30′	„	80° 23′	„
011	Обдорск	66° 31′	„	66° 35′	„
012	Ленинград	59° 56′	„	30° 16′	„
014	Шенкурск	62° 08′	„	42° 54′	„
015	Вологда	59° 13′	„	39° 54′	„
016	Усть-Сысольск	61° 40′	„	50° 51′	„
017	Чердынь	60° 24′	„	56° 31′	„
018	В. Луки	56° 21′	„	30° 31′	„
019	Ярославль	57° 37′	„	39° 55′	„
020	Вятка	58° 37′	„	49° 40′	„
021	Горки	54° 17′	„	30° 59′	„
022	Москва	55° 56′	„	37° 40′	„
023	Н.-Новгород	56° 20′	„	44° 00′	„
024	Казань	55° 47′	„	49° 08′	„
025	Екатеринбург	59° 50′	„	60° 38′	„
026	Киев	50° 27′	„	30° 30′	„
027	Курск	51° 45′	„	36° 12′	„
028	Земетчино	53° 30′	„	42° 37′	„
029	Уфа	54° 43′	„	55° 56′	„
030	Зиновьевск (Елисаветград).				
032	Харьков	50° 00′	„	36° 14′	„
033	Луганск	48° 35′	„	39° 20′	„
034	Сарат в	51° 32′	„	46° 03′	„
035	Оренб рг	51° 45′	„	55° 06′	„
036	Одесса	46° 29′	„	30° 44′	„
038	Сталинград	48° 42′	„	44° 31′	„
039	Севастополь	44° 37′	„	33° 31′	„
040	Феодосия	45° 02′	„	35° 24′	„
042	Ставрополь	45° 03′	„	41° 59′	„
043	Астрахань	46° 21′	„	48° 02′	„
044	Гурьев	47° 07′	„	51° 55′	„
046	Сочи	43° 34′	„	39° 36′	„
047	Батум	41° 40′	„	38° 41′	„
048	Тифлис	41° 4[illegible]′	„	44° 48′	„
049	Петровск	43° 00′	„	47° 30′	„
050	Баку	40° 21′	„	49° 51′	„
101	Изафиорд	66° 15′	„	23° 36′	з.
102	Сейдисфиорд	65° 20′	„	13° 40′	„
103	Торсхавн	62° 00′	„	06° 45′	„
104	Шпицберген	78° 02′	„	14° 14′	в.
105	Ян-Майен	70° 59′	„	08° 19′	з.
106	Медв. Острова	74° 28′	„	19° 13′	в.
107	Инге	71° 04′	„	24° 09′	„
108	Рост	67° 30′	„	12° 04′	„
109	Кинн	61° 33′	„	04° 28′	„
110	Утсир	59° 18′	„	04° 53′	„
111	Гапаранда	65° 50′	„	24° 09′	„
112	Стенселе	65° 04′	„	17° 10′	„
113	Серна	61° 41′	„	13° 07′	„
114	Гернезанд	62° 37′	„	17° 57′	„
115	Стокгольм	59° 21′	„	18° 03′	„
116	Кальмар	56° 40′	„	16° 22′	„
117	Куопио	62° 53′	„	27° 35′	„
118	Гельсингфорс	60° 08′	„	25° 01′	„
119	Рига	56° 59′	„	24° 05′	„
120	Скаген	57° 42′	„	10° 33′	„
121	Сторнуэй	58° 11′	„	06° 22′	з
122	Донагхеди	54° 38′	„	05° 32′	„
123	Шильдс	55° 01′	„	01° 25′	„
124	Валенсия	51° 56′	„	10° 15′	з.
125	Холихэд	53° 18′	„	04° 39′	„
126	Силли	49° 56′	„	06° 18′	„
127	Хельдер	52° 57′	„	04° 45′	в
128	Гамбург	53° 33′	„	09° 59′	„
129	Данциг	54° 21′	„	18° 40′	„
130	Дрезден	51° 03′	„	13° 45′	„
131	Мюнхен	48° 09′	„	11° 37′	„
132	Вена	48° 12′	„	16° 23′	„
133	Вильно	54° 41′	„	25° 18′	„
134	Варшава	52° 13′	„	21° 01′	„
135	Пинск	52° 07′	„	26° 06′	„
136	Львов	49° 50′	„	24° 01′	„
137	Калэ	58° 52′	„	01° 44′	„
138	Париж	48° 57′	„	02° 26′	„
139	Майнц	49° 59′	„	08° 06′	„
140	Брест	48° 22′	„	04° 31′	з.
141	Рошфор	45° 55′	„	00° 59′	„
142	Клермон	45° 47′	„	03° 11′	в.
143	Байонна	43° 30′	„	01° 30′	з.
146	Женева	46° 11′	„	06° 08′	в.
147	Белград	44° 47′	„	20° 26′	„
148	Кишинев	46° 59′	„	28° 52′	„
149	Бухарест	44° 25′	„	26° 05′	„
150	Венеция	45° 26′	„	12° 18′	„
151	Рим	41° 54′	„	12° 27′	„
152	Тарент	40° 28′	„	17° 15′	„
153	Мессина	38° 12′	„	15° 33′	„
154	Софи	42° 45′	„	23° 15′	„

Новый передатчик радиостанции МГСПС

И. Невяжский и Н. Смирнов

Переоборудование радиостанции МГСПС, как уже говорилось (см. „Радиолюбитель", № 19—20 за прошлый год, стр. 390) началось с установки новых мачт. На этих мачтах была подвешена антенна; ее горизонтальная часть, длиной в 35 метров, состоит из 5 лучей, а вертикальная, длиной 38 метров, — из 3 лучей. Под мачтами на высоте двух метров, над крышами Дома Союзов, раскинут разветвленный противовес, состоящий из двух изолированных друг от друга половин. Каждая половина имеет отдельный ввод в помещение передатчика.

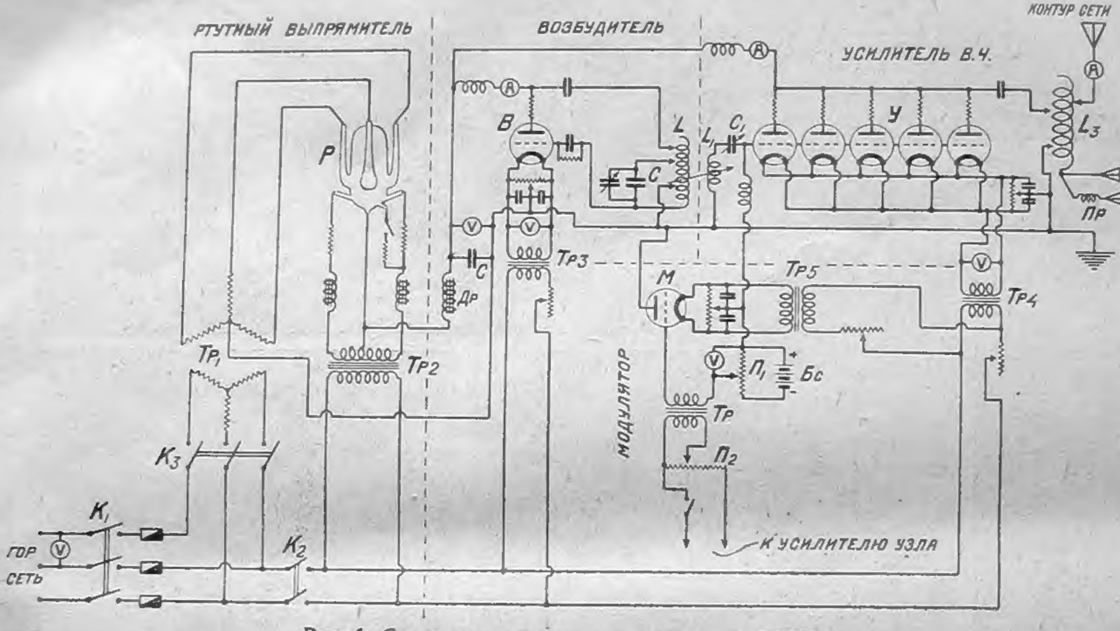


Рис. 1. Схема передатчика радиостанции МГСПС.

Вместо старого передатчика, который имел мощность в сети при холостом ходе не больше 100 ватт и который работал по последовательной схеме Хиссинга, решено было приступить к постройке нового передатчика, в новом помещении и по новой схеме.

Установка мачт была закончена в сентябре месяце, но переговоры о получении нового помещения продолжались очень долгое время и новое помещение было получено только в середине ноября, когда и было приступлено к оборудованию помещения и постройке передатчика.

Новый передатчик мы решили строить по схеме модуляции на гридлик, с независимым возбуждением по схеме, которая у нас СССР почти не получила распространения. При выборе этой схемы мы руководились требованием чистоты передачи и желанием использовать ряд имевшихся деталей. Чистота передачи здесь должна была обусловливаться самой схемой (в ней нет деталей, вносящих искажения, например, модуляционного дросселя), с одной стороны, а с другой стороны, эта схема не требует большого предварительного усиления, что также благотворно влияет на чистоту передачи. Результаты оправдали предварительные предположения.

Схема

Схема передатчика дана на рис. 1. Передатчик питается от сети трехфазного городского тока, который включенем рубильника K_3 подается на первичную обмотку трансформатора Tp_1, повышающего напряжение до 6.600 вольт. Ток высокого напряжения выпрямляется трехфазным ртутным выпрямителем P и дальше пульсирующий ток поступает к фильтру, состоящему из дросселя $Др$ и конденсатора C. Отсюда постоянный ток напряжением в 4.000 вольт[1] подается на аноды ламп. Трансформатор Tp_2 питает цепь возбуждения ртутной колбы выпрямителя.

Колебания высокой частоты даются одной трестовской лампой В—500, работающей по трехточечной схеме. Эти колебания передаются из контура LC через индуктивно с ним связанную катушку L_1 на сетки пяти таких же параллельно включенных ламп, которые усиливают эти колебания и отправляют их в антенну. Таким образом, эти пять выходных ламп работают как бы в качестве усилителя высокой частоты. Удлинительной катушкой L_3 антенна настраивается на волну контура LC.

[1] В виду того, что напряжение Московской сети резко колеблется в течение дня, меняется и это напряжение постоянного тока. При вечерних передачах обычно получаем напряжение около 3.600—3.400 вольт.

Модуляция

Как уже сказано, схема работает по способу модуляции на гридлик. Дело в том, что мощность колебаний в антенне зависит от потенциала на сетке выходных ламп. Можно было бы подавать разговорный ток на сетку этих ламп и тогда в такт с разговорным током менялось бы напряжение на сетке этих ламп, а, следовательно, и мощность колебаний в антенне. Это был бы простой случай модуляции на сетку. Но модулировать можно также, изменяя величину сопротивления утечки, включенной между сеткой и нитью ламп. В качестве такой утечки в нашем случае служит мощная усилительная лампа M. Напряжение разговорного тока через трансформатор Tp_1 подается на сетку этой лампы. В такт с изменением напряжения на сетке этой лампы меняется ее сопротивление, а, следовательно, и напряжение на сетках выходных ламп, а в связи с этим — и ток в антенне. Так происходит модуляция.

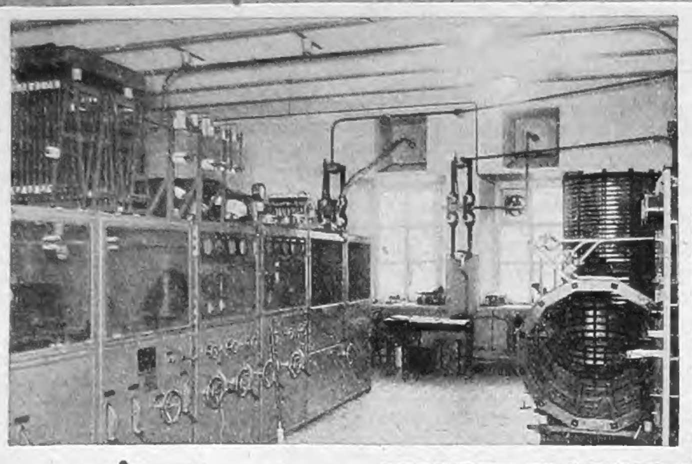
Модуляционная характеристика

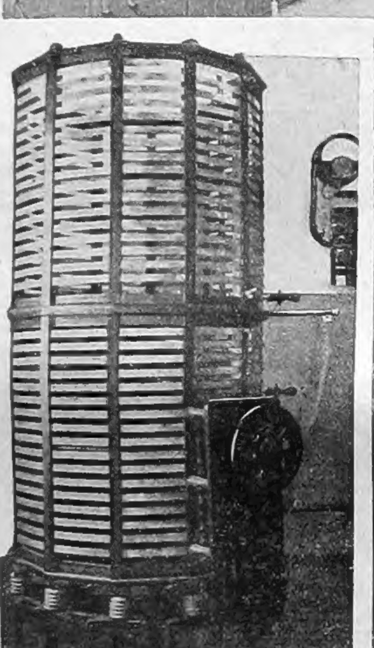
При помощи потенциометра $п_1$ можно задать любой предварительный потенциал на сетку модуляторной лампы. Передвигая ползунок этого потенциометра, мы меняем потенциал на сетку модуляторной лампы, а вместе с тем и ток в антенне. Если вычертить кривую зависимости тока в антенне от потенциала на сетку модулярной лампы, то мы получим так наз. модуляционную характеристику передатчика. При правильно подо-

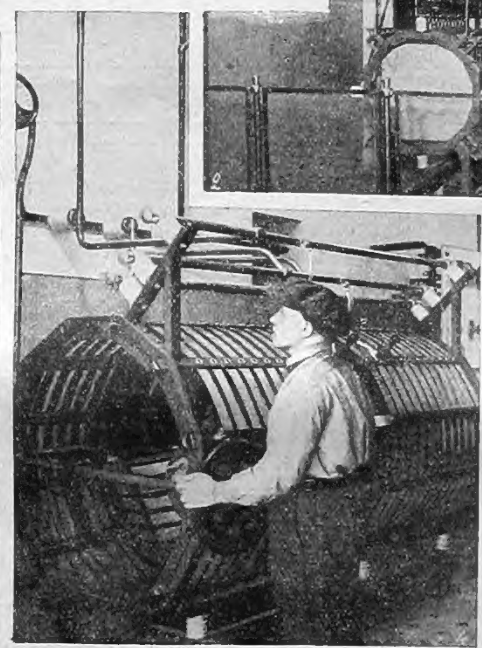


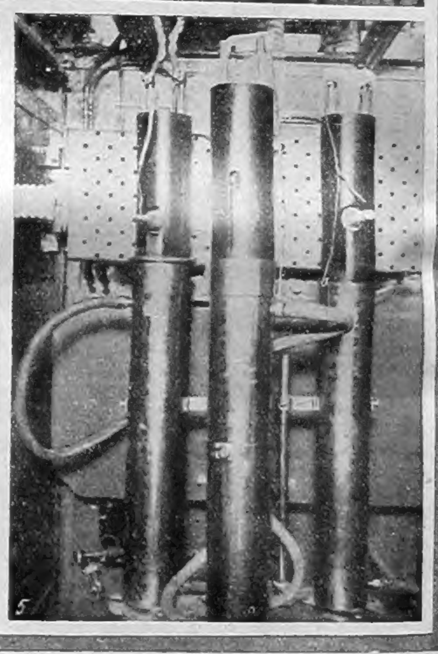
Рис. 2. Общий вид передатчика.

„Новый Коминтерн“









1. Общий вид передатчика.—2. Общий вид конденсаторов.—3. Катушка самоиндукции настраивающегося контура.—4. Удлинительная катушка антенны (обратите внимание на огромный „верньер“ вариометра).—5. Генераторная группа ламп, по 25 кв каждая, с водяным охлаждением, изготовления Нижегородской Радиолаборатории.

бранном режиме, эта характеристика должна в большей своей части представлять прямую линию. Прямолинейность модуляционной кривой указывает на пропорциональность между током в антенне и потенциалом на сетке модуляторной лампы, а, следовательно, на возможность неискаженной передачи. Чем больше прямолинейный участок модуляционной кривой, тем большую часть мощности передатчика можно использовать (промодулировать) при передаче, т.-е., другими словами, тем глубже может быть модуляция передатчика. Снятые с нашего передатчика модуляционные кривые показывают возможность неискаженной передачи при глубине модуляции до 80%.

На рис. 2 дан внешний вид передатчика. В нем можно с внешней стороны различить 5 отделений. В первом (слева) находится трансформатор и кенотроны для получения постоянного тока высокого напряжения. Эти кенотроны прямого отношения к передатчику не имеют, и ими пользуются, когда передатчик не работает, для лабораторных целей. Два маховичка служат один—для накала кенотронов, другой — для переключения на кенотроны или на передатчик. В следующем отделении находится ртутный выпрямитель. Снаружи виден маховичок и кнопка для зажигания ртутного выпрямителя, рубильник для трансформаторов накала всех ламп передатчика и включения высоковольтного трансформатора. В следующем отделении—возбудитель с его колебательным контуром; снаружи—рукоятка реостата накала возбудителя. В четвертом отделении находятся пять выходных ламп и модуляторная лампа. Четыре маховичка служат для следующих целей (слева направо): регулировка накала гридлика, глубины модуляции, потенциала на сетку модуляторной лампы (и для снятия характеристики) и накала выходных ламп. В последнем отделении находится удлинительная катушка антенны и рукоятка для переключения антенны и противовеса на землю.

Предварительная сборка схемы и ее испытание были закончены в декабре месяце и уже 5-го января мы могли дать первую пробную передачу, о которой получили ряд хороших отзывов. Дальше пробные передачи были временно прекращены, передатчику был придан законченный вид и, начиная с февраля, мы возобновили передачи, а затем перешли к регулярной эксплоатации станции.

Передатчик построен силами сотрудников станции. Передатчик обошелся станции, примерно, в 5.000 рублей (считая сюда и стоимость частей, перешедших из старого передатчика).

Максимальная мощность передатчика—около 2,5 kW, мощность холостого хода—около 1 kW.

О регистрации радиоприемников в пограничной полосе

С.

Вопрос о пользовании радиоприемниками в районе пограничной полосы являлся до последнего времени одним из наиболее болезненных вопросов радиолюбительского движения. Особенно остро он чувствовался отдельными радиолюбителями, проживающими на территории 25-километровой полосы, где пользование ламповыми приемниками для отдельных граждан было совершенно запрещено. В Наркомпочтеле, в Наркомпросе, в ОДР, в профсоюзах, в „Радиопередаче", а также в редакциях газет и журналов по поводу пограничной полосы имеются сотни писем, в особенности с юга, с воплями отдельных радиолюбителей и особенно квалифицированных, для которых наличие лампового приемника, бесконечные переделки схем в поисках лучшей, прием наиболее отдаленных заграничных станций являются, как известно, постоянной мечтой.

Регистрация облегчена

Народный Комиссариат почт и телеграфов принял все меры к тому, чтобы облегчить неизбежные в наших условиях ограничения и в результате 24 ноября 1926 г. местным учреждениям Наркомпочтеля был разослан специальный циркуляр за № 226/597, согласованный со всеми заинтересованными организациями и учреждениями. По нашему мнению, упомянутый циркуляр раз навсегда—во всяком случае, на ближайшие годы—разрешает положительно вопрос о пограничной полосе, позволяя в этих районах свободно развиваться радиолюбительскому движению как в организованных, так и в неорганизованных формах. Нужно сказать, что после опубликования упомянутого циркуляра в бюллетене Наркомпочтеля за № 36 от 11-го декабря 1926 г., в Наркомпочтель жалобы почти не поступают, но в газетах и специальных журналах эти жалобы еще появляются и их количество заставляет нас обратиться к радиолюбителям с настоящей заметкой для того, чтобы более подробно раз'яснить указания Народного Комиссариата почт и телеграфов всей массе радиолюбителей.

Что такое „пограничная полоса"

Прежде всего — о понятии „пограничная полоса". Пограничной полосой считается полоса в 100 километров шириною от сухопутной границы или берега морской границы в глубь территории. Эта 100-километровая полоса, в свою очередь, подразделяется на 25-километровую полосу, прилегающую непосредственно к границам, и на 75-километровую полосу, лежащую далее 25-километровой полосы в глубь территории Советского Союза. Установка детекторных приемников в районе 75-километровой полосы может производиться всеми учреждениями, предприятиями, организациями, кружками и отдельными гражданами СССР без предварительного разрешения от учреждений Наркомпочтеля, т.-е. на тех же самых основаниях, на каких эти приемники устанавливаются на остальной территории всего Советского Союза.

Установка детекторных приемников в районе 25-километровой полосы и ламповых в районе всей пограничной полосы, т.-е. в районе 100 километров, может производиться учреждениями, предприятиями, организациями, кружками и отдельными гражданами лишь после получения предварительного разрешения от учреждений Наркомпочтеля. В городах: Ленинграде, Минске, Одессе, Николаеве, Херсоне, Полторацке, Владивостоке и Хабаровске установка приемников, как детекторных, так и ламповых, производится на тех же основаниях, как и внутри Советского Союза. Выдача разрешений производится во всех без исключения учреждениях Народного Комиссариата почт и телеграфов.

Произведенная проверка показала, что задержки в выдаче разрешений, за исключением отдельных случаев, со стороны аппарата Связи не наблюдается. Если такие явления имеют место, то, разумеется, борьба с ними является общественной обязанностью каждого радиолюбителя или радиослушателя. Об этом, кстати сказать, говорит особое обращение Замнаркомпочтеля тов. Любовича, помещенное в журнале „Радио Всем".

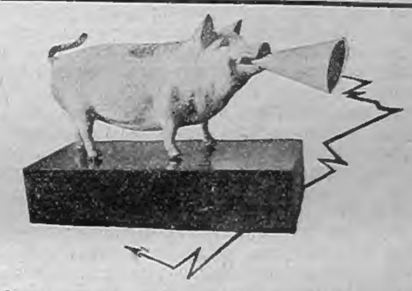
Почему требуется предварительное разрешение

Таким образом, по циркуляру Наркомпочтеля радиолюбительство на территории Советского Союза свободно в полной мере. Нет ни одного уголка на рабоче-крестьянской земле, где бы нельзя было установить какой-угодно приемник. Предварительное разрешение для незначительной полосы за исключением наиболее крупных центров, перечисленных выше, диктуется нашей международной обстановкой. Мы живем в условиях капиталистического окружения, в условиях, когда не везде побежденный еще враг зорко следит за Советским Союзом и не упускает случая, чтобы принести тот или другой ущерб великому делу строительства социализма. В такой обстановке бдительность и известная дисциплина в пограничных районах является не только необходимой, но и сугубо обязательной. Против такой меры не будет возражать ни один сознательный рабочий и крестьянин.

Сообщайте о нарушениях порядка регистрации

Отдельные жалобы об'ясняются, по нашему мнению, двумя причинами: первая—это возможно недостаточное еще знакомство работников связи с вновь установленным порядком регистрации в пограничной полосе, а с другой—также слабой осведомленностью об этом же порядке самих радиолюбителей. Цель настоящей заметки помочь тем и другим. Не будет, конечно, лишним, если Наркомпочтель, пользуясь конкретными фактами нарушения учреждениями изданного центром циркуляра, подтянет кого следует. Обязанностью же всех радиолюбителей является сообщение в печать хотя бы единичных случаев нарушения установленного Наркомпочтелем порядка.

Настоящая статья является раз'яснением редакции всем радиолюбителям, живущим в пограничной полосе, и одновременно ответом на поступившие в редакцию письма.



Один из оригинальных экспонатов на радиовыставке союза Совторгслужащих в Москве: регенеративный приемник в том виде, в каком он представляется любителям, слушающим дальние станции. Все части приемника находятся внутри свиньи, хвост которой служит реостатом накала.

Меры борьбы с помехами от искровых радиостанций

С развитием радиовещания, перед НКП и Т встал вопрос о принятии мер по устранению мешающего действия радиовещанию со стороны искровых радиостанций. С этой целью были пересоставлены, в сторону сжатия, расписания работы этих станций, для каждой станции были установлены также сеансы молчания в часы работы радиовещателей. Продолжительность сеансов молчания колеблется от 4 до 6 часов в вечерний период. Но этим мероприятием вопрос не был решен в полной мере. С развитием нашей торговли увеличилась деятельность радиостанций на морских судах и обслуживающих их береговых радиостанций, увеличилось и число последних. Установить жесткое расписание для этих станций не представляется возможным.

С целью устранения помех радиовещанию со стороны этих станций, НКП и Т созвал междуведомственное совещание, на котором и был выработан ряд нижеследующих мероприятий:

1. Все без исключения искровые радиостанции: портов (береговые), Совторгфлота и иностранных судов должны пользоваться исключительно установленной для них длиной волны, не делая никаких отступлений, так как эти станции при изменении волны могут попадать в обертон приемников, настроенных на радиовещательные станции, и тем вносить большие помехи.

2. Все искровые судовые и в том числе и иностранные радиостанции при приближении судов к портам должны уменьшать мощность в антенне до пределов необходимости, согласно ст. VIII международного регламента и совершенно прекратить работу в пределах 10-мильной зоны от берега в районе портов, за исключением спасательных судов и ледоколов, коим предоставляется право работать также в пределах этой зоны. Суда военного флота выполняют упомянутые мероприятия, руководствуясь соответствующими положениями по Морведу.

3. Ограничить работу береговых искровых станций между собою в часы радиовещания, т.-е. от 18 до 24 часов запретить ее, за исключением случаев неотложной надобности.

4. Все территориальные искровые станции не должны пользоваться временем работы радиовещательных станций без особой в этом надобности и установить в зависимости от эксплоатационных возможностей сеансы молчания в период работы радиовещательных станций.

5. Те из искровых станций, которые все же вынуждены будут работать в часы радиовещания, должны быть по возможности в течение 1927—28 г.г. заменены ламповыми передатчиками, а все другие станции—в ближайшие годы, и в первую очередь станции, технически несовершенные, требующие затраты средств на их ремонт.

Нейтродин

История, теория и предварительные сведения

Г. Г. Гинкин

Преимущества высокой частоты

Годы 1921 и 1922 были, особенно в Америке, периодом расцвета регенеративных приемников. Этому способствовало чрезвычайно большое усиление, даваемое лампой при подходе к регенерации. Коэфициент усиления лампы становится особенно большим при очень слабых сигналах, что дает возможность приема очень дальних станций. О недостатках регенеративного приемника (малая избирательность, сильное излучение, трудность обращения, неудобство градуировки) в то время думали мало.

Однако, увеличившееся количество передающих станций и необычайно возросшее количество излучающих регенеративных приемников заставило подумать о приемнике нового типа. Главными требованиями при этом были: бо́льшая избирательность, простота обращения, делающая приемник доступным для обычного слушателя, не желающего вникать в дебри техники управления и „вылавливания" станций; постоянство и точность градуировки, так как радиослушатель хотел слушать программу по своему выбору, а не удовлетворяться первой попавшей в приемник передачей. Формальной причиной ставилось требование неизлучающего приемника, а одной из главнейших фактических причин была необходимость для многих фирм избавиться от уплаты высокой платы за пользование патентом регенеративной схемы.

Все перечисленные выше причины заставили радиофирмы и лаборатории производить всякие испытания над выработкой нового типа приемника. Все старания были направлены по пути стабилизации каскадов высокой частоты, так как приемник с несколькими каскадами высокой частоты вполне удовлетворял новейшим требованиям, но не был пригоден для пользования по той причине, что при настройке каскады начинали самостоятельно генерировать, благодаря влиянию внутриламповой емкости анод-сетка.

В 1922 году американским профессором Хэзельтином (Haseltine) был предложен весьма остроумный способ ликвидации вредного влияния внутриламповой емкости. Он включил в схему новую емкость, приблизительно равную внутриламповой емкости, и заставил работать эту емкость исключительно для уничтожения влияния внутриламповой емкости. Это дало возможность собирать приемник с двумя или тремя каскадами высокой частоты. Новый тип приемника ставший, (обычно в комбинации 2—V—2), одним из самых распространенных в Америке, получил название—

Нейтродин

Опишем кратко его качества. Наружный вид у нейтродина обычно такой. Три симметрично расположенные ручки настройки (конденсаторы), налево два гнезда для антенны и земли, в правом углу гнезда для телефона или громкоговорителя и где-либо в правой части какой-либо джэк или переключатель для выключения низкой частоты.

Приемник имеет строго постоянную градуировку, почти не зависящую от антенны. Станции находятся необычайно легко по прилагаемой к приемнику таблице градуировки. По установлении ручек конденсаторов на указанные в таблице градусы, желаемая станция обычно слышна. Дальнейшее подрегулирование верньеров при этих конденсаторах дает только бо́льшую силу приема. Чистота приходит сама.

Нахождение дальних станций лишь немногим сложнее. Один раз найденная станция всегда будет слышна на тех же самых делениях. Простота обращения делает этот приемник вполне доступным для самых широких масс.

Острота отстройки в этом приемнике чрезвычайно большая. Очень часто прием дальних станций на нейтродин возможен в непосредственной близи от местных передающих станций. Обычно достаточно сдвинуть любую из ручек настройки на 1 градус, чтобы станция (дальняя) совершенно исчезала.

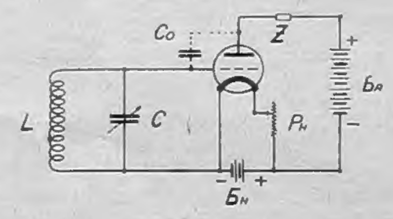


Рис. 1. Каскад усиления высокой частоты. Co — внутриламповая емкость анод-сетка.

Нейтродин совершенно не излучает. Настройку приятно вести прямо на громкоговоритель (отсутствуют всяческие шумы и свисты, присущие регенеративным приемникам).

Различные способы стабилизации

Обратная связь вызывается в приемнике самыми различными путями: через емкость проводов, идущих от анода и от сетки, взаимоиндукцией между ними, через емкость между катушками и конденсаторами, находящимися в сеточных и анодных контурах, взаимодействием между магнитными полями катушек контуров сеток и анодных цепей ламп и пр. Эти виды обратной связи имеют характер как емкостного, так и индуктивного воздействия анодной цепи лампы на сеточный контур той же лампы. Подобное взаимодействие существует также и между анодными и сеточными цепями разных ламп.

Для борьбы с подобной обратной связью применяются (довольно успешно) следующие меры: рациональный монтаж, не допускающий индуктивного взаимодействия между „опасными" проводами; возможное уменьшение емкости между проводами сеток и анодов, что достигается достаточным удалением этих проводов друг от друга; обеспечиванием для токов высокой частоты возможно более коротких путей, для чего применяется целый ряд блокировочных конденсаторов. Индуктивное взаимодействие катушек уничтожается расположением катушек под углом 60° или же перпендикулярно друг другу; для избавления от индуктивного или емкостного воздействия частей располагают соответствующим образом детали (главным образом, катушки и конденсаторы) и, наконец, применяют частичное или полное экранирование деталей или даже каскадов в целом.

Влияние емкости анод-сетка

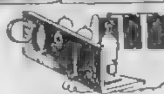
При усилении высокой частоты в анодной цепи лампы, работающей в качестве усилителя высокой частоты, включается обычно какая-то индуктивная нагрузка (дроссель, трансформатор, настроенный контур), которая и обозначена на рис. 1 буквой Z. Между этой нагрузкой Z и контуром сетки $L - C$ существует (см. рис. 1) связь через внутриламповую емкость Co. Одной обкладкой этого конденсатора Co служит анод лампы с подводящим к нему проводом, а второй обкладкой является сетка и присоединенный к ней провод. Емкость между самой сеткой и анодом для наших микроламп имеет порядок 10 сантиметров. Общая же емкость анод-сетка, включая емкости соответствующих проводов в цоколях лампы, а равно и подводящих проводов имеет обычно величину 20—25 сантиметров. Легко подсчитать, что для волны, положим, 400 метров эта емкость анод-сетка представляет сопротивление порядка 10.000 омов. Влияние этой величины станет ясным, когда мы сравним это сопротивление с внутриламповым сопротивлением, имеющим для наших микроламп порядок 20.000—30.000 омов.

Наличие этой емкости Co приводит к следующему. Когда нагрузка Z имеет индуктивный характер (как это чаще всего и встречается на практике), то переменное напряжение на концах этой нагрузки через емкость Co сообщает на сетку лампы переменное напряжение, совпадающее по фазе с первоначальным напряжением, поступившим на сетку. В результате такого совпадения фаз—обратная связь. Величина этой обратной связи зависит как от величины общей емкости анод-сетка, так и от характера нагрузки Z. При чисто омической нагрузке анодной цепи обратной связи можно не бояться (надо помнить, что между зажимами наших обычных анодных сопротивлений существует известная емкость, которая должна быть учтена). Для уничтожения вредного влияния этой внутриламповой емкости Co существуют различные нейтрализующие схемы, к рассмотрению которых мы и переходим.

Принцип нейтрализации

Рассмотрим левую схему рис. 2. Предположим, что нижняя половина катушки самоиндукции является самоиндукцией анодной цепи лампы, работающей в качестве усилителя высокой частоты. Переменное напряжение, появляющееся на концах этой самоиндукции, может через внутриламповую емкость Co передаваться на сетку той же лампы, вызывая явление обратной связи или генерации, делающей прием телефонной передачи невозможным. Если мы теперь продолжим намотку катушки в том же направлении, т. е. добавим верхнюю половину, и присоединим ее верхний конец через конденсатор $C_н$ к конденсатору Co, как это указано на рис. 2, то получим следующую картину. При прохождении переменного тока в рабочей (нижней половине) части самоиндукции, на концах ее будет существовать некоторая разность напряжения, обозначенная на рис. 2 через $+e$. Во второй (верхней) половине катушки самоиндукции в этот момент будет наводиться переменное напряжение, направление которого, считая от середины катушки, будет противоположным напряжению в нижней катушке. Обозначим ее через $-e$ и примем, что по своей величине $+e$ и $-e$ равны. Положим, что нижний конец катушки, как это и представлено на рис. 2, получил отрицательный заряд. Этот отрицательный заряд распространится на нижнюю обкладку конденсатора Co и вызовет соответствующий положительный заряд на верхней обкладке конденсатора, что

Всесоюзный



ЕЖЕМЕСЯЧНАЯ ГАЗЕТА
„РАДИОЛЮБИТЕЛЯ“ № 3



РАДИО В ДЕРЕВНЕ: в Нардоме с. Матвеев Курган, Таганр. Окр.

НА РАДИОТЕМЫ

В редакцию поступает огромное количество корреспонденций со всех концов Советского Союза. В них радиолюбители-одиночки и коллективы—делятся с нами событиями своей радиожизни; жалуются на встречающиеся ненормальности и злоупотребления; высказывают свои пожелания. Мы учитываем эти пожелания, когда они относятся к нашему журналу. Но бывают иной раз в наших корреспонденциях идеи, осуществить которые мы не в силах, а между тем они представляют подчас значительный интерес.

Эти-то вот мысли наших читателей-радиолюбителей мы намерены время от времени опубликовывать.

Товарищ Балкашин поднимает такой вопрос:

Наш журнал начинает давать довольно серьезные схемы; для них нужна надежная батарея, и поэтому считаю, что вопрос о пополнении нашей радиопродукции специальными сосудами формата, приспособленного для батарей, вполне своевременен и целесообразен. Надо обратить на это внимание наших стекольных заводов.

Еще в прошлом году мы приводили протест ряда любителей против прекращения передачи по радио уроков иностранных языков. Теперь нами получены еще два письма, под которыми имеется ряд любительских подписей.

Любитель И. Зайчик через посредство редакции обращается к подписчикам нашего журнала:

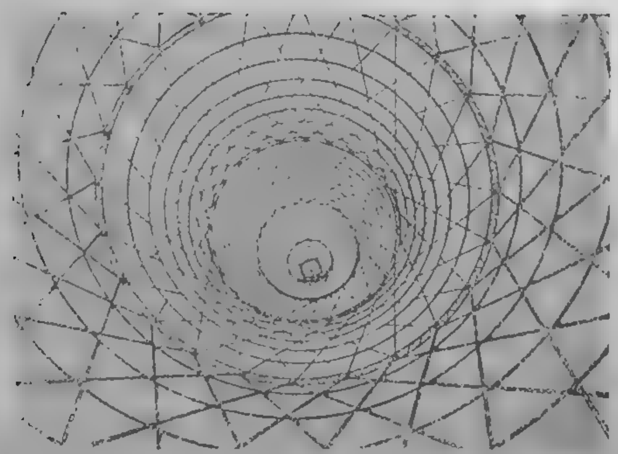
Тт. Подписчики! Журнал «Радиолюбитель» издается уже 3 года. Чем он стал для любителя?—Другом-советником, с которым трудно расставаться, которого ждешь с нетерпением, как дражайшего гостя. Мне кажется, не найдется подписчиков, недовольных содержанием и постановкой журнала. Но... «без из'яна—нет Демьяна». Есть и у Радиолюбителя из'ян. Он нервирует, восстанавливает (против), ждущих его (РЛ) подписчиков. Этот «из'ян» общеизвестен—нерегулярность. Чья вина? Редакции?—Нет. В чем же дело? В безденежьи. Нет денег, следовательно: нельзя своевременно и дешево закупить бумагу, оплачивать сотрудников, типографию и т. д. Вот и причина нерегулярности. Чем можем, мы, подписчики, помочь редакции (и [illegible] бе) преодолеть [illegible] Увеличением тира[illegible] [illegible]дый из нас прив[illegible] по одному подпи[illegible] журнал[illegible] увеличится [illegible] [illegible] мы в праве б[illegible] [illegible] не только регу[illegible] и увеличения [illegible] Я [illegible] уже сделал почин, [illegible] скольких (4) по[illegible]чиков [illegible] [illegible] друзей журнала [illegible] в это дело. Дружными [illegible] мы устраним [illegible] фект журнала. Кто следующий?

[illegible] юзный Регенератор» [illegible]
бителей, деятельности. В случае надобности, [illegible] мелкую
и эфирную, но все же достаточно нескую свинью тем, кто этого

И, наконец, товарищ Н. Халдин (Малаховка), обсуждая выдвинутое нами положение о радиошефстве предлагает следующее:

...Ошибочно пожелание журнала о помощи лишь радиоячейкам в деревне. Не везде такие радиоячейки могут существовать. На мой взгляд, задача как городских радиолюбительских кружков, так и нашего журнала в первую очередь—пропаганда организации в наиболее глухих деревнях радиоячеек, а затем уже всемерное содействие им в их работе. В частности возможно открыть сбор пожертвований в «фонд радиофикации беднейших деревень Союза» по примеру Республиканского фонда помощи беспризорным. Это, по-моему, тем более необходимо, что наше государство из-за стесненности в средствах едва ли в течение ближайших лет будет в состоянии осуществить полностью радиофикацию в деревне. Далее, вполне возможны пожертвования аппаратурой и радиодеталями, что совсем уже легко, как для любителей, так и для коллективов.

Эта идея, несомненно, вполне жизненна, и нам остается только пожелать, чтобы в ближайшее же время нашлась организация с достаточно мощным аппаратом для осуществления того, что предлагает товарищ Халдин.



Вид снизу Шуховской башни, несущей антенну радиостанции „Новый Коминтерн“.

Округ спит. Молчат друзья эфирные...

Славянская районная организация ОДР все усилия делала, чтобы связаться со своим Кубанским Окружным О-вом ДР—аккуратно пересылает членские взносы и прочие поступления, делает разные запросы, приглашает на районный с'езд и, наконец, три раза просит выслать членские билеты, так как у нас около 200 членов без билетов, и еще продолжают поступать новые члены. Однако, за три месяца не только не присланы членские билеты, но нет даже уведомления о получении пересылаемых средств, не говоря уже о представителе на с'езд. Чем об'яснить такое явление? Единственная причина—спит Окр. ОДР сладким сном.

Ответ. секретарь Славянского РайОДР Гайко.

Интересно, представляет ли себе центр и Ростовское Край ОДР, что может быть округ такого Округа?

Суперавтономная Рязано-Уральская жел.-дор. республика

Приводим выборки из приказа № 201 по Рязано-Уральской железной дороге:

Лицо, организация или учреждение, желающие устроить радиостанцию в полосе отчуждения Р.-У. ж. д., обязано подать об этом заявление с эскизным чертежом установки мачт, их укрепления, в также места и способа заземления антенны (приложение № 2) в контору соответствующего ПЧ на получение разрешения ПЧ на право производства работ по установке мачт на крыше здания или на земле.



В ГОР. УМАНИ: слушают ораторов на окружном с'езде Советов.

ОБРАТНАЯ

— ЧИСЛО ЗАРЕГИСТРИРОВАННЫХ РАДИОПРИЕМНИКОВ В СССР достигло на 1-е марта с.-г. 140.000, из этого числа около 90% — детекторных; по Московскому Округу Связи около — 80.000.

ПОСТАНОВЛЕНИЕМ ЦИК И СОВНАРКОМА от 16/III с. г. предоставлено право передачи по радиотелефону публичного исполнения музыкальных, драматических и других произведений, а также лекций и докладов без особого вознаграждения в пользу как авторов и исполнителей, так и в пользу театров или антрепренеров и т. п.

Настоящее постановление навсегда, ликвидирует те недоразумения между исполнителями и антрепренерами, с одной стороны, и радиовещательными организациями—с другой.



ПО МЕТОДУ

По получении на заявление разрешения ПЧ, владелец радиостанции обязан представить заявление ШЧ вместе со свидетельством НКПиТ о регистрации радиоустановки. К заявлению должна быть приложена схема приемника и эскиз местности.

Изменение системы действующих приборов и их схемы без ведома ШЧ не допускаются.

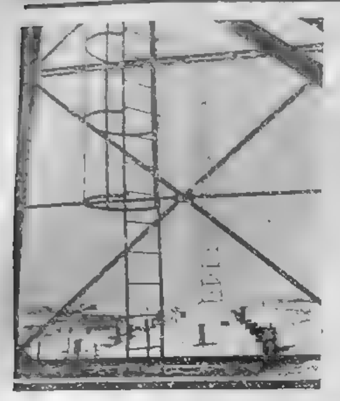
Как известно по всему СССР действуют определенные соответствующими правительственными органами правила установки частных радиостанций. У „автономной Рязано-Уральской республики“ свои особые законы.

Н лиц, требующих исполнения этих своих законов, мы рекомендуем направлять не в ПЧ, даже не к ШЧ, а—куда бы вы думали?

Дежурный радиовредитель

Сегодня в качестве такового выступает правление Екатеринославского клуба горняков (Донецкой губ., Луганского округа), ибо с против организации при клубе радиокружка.

связи с радиолюбителями и [illegible]довательно, для усиления их, радиолюбитель можно осуществить при[illegible] по методу биений и подложить хотя [illegible]



Вид мачт новой радиостанции в Варшаве.

В УМАНИ приемная станция ОДР [illegible]ую плату трансиру[illegible] передачи по телефонным проводам абонентам телефонной сети

И. З

В АРМАВИРЕ на-днях закончена постройка радиовещательной станции мощностью в 1,2 киловатта.

А. Евсеев.

В ЭРИВАНИ молчавшая до сих пор радиовещательная станция (мощность 1,2 кв., волна 950 метров) с 15 марта с. г. по постановлению правительственных и партийных органов Армении должна приступить к регулярной работе. В дальнейшем решено обратиться к О-ву «Радиопередача» с предложением организовать радиовещание в Эривани по примеру других городов СССР.

Агитация на радио идет во-всю. Помощью приобретенных недавно Эриванским исполкомом аппаратов, удалось весьма успешно передавать на улицы и площади города радиовещательные программы не только Эриванской станции, но и концерты и оперы, передаваемые из Москвы, Тифлиса, Харькова, Ставрополя, Вены и других городов. Успех был колоссальный, передачу слушали тысячные толпы. На-днях были также произведены удачные опыты трансляции из Дома Культуры в Эривани по телефонным проводам.

В. В.

В СМОЛЕНСКЕ 120-ваттная станция местного ОДР имеет сообщения о слышимости из далеких уездов. Станция регулярно передавала местную газету «Рабочий Путь» по радио.

В ХАРЬКОВЕ курсы по изучению радиотелеграфной азбуки Морзе организованы при Радио-Бюро Харьковского Окрпрофсовета. Курсы явились необходимостью вследствие быстрого роста количества коротковолновых приемников и передатчиков, а также имеют цель содействия военизации радиокружков.

Н. Л. МОРГУЛИС.

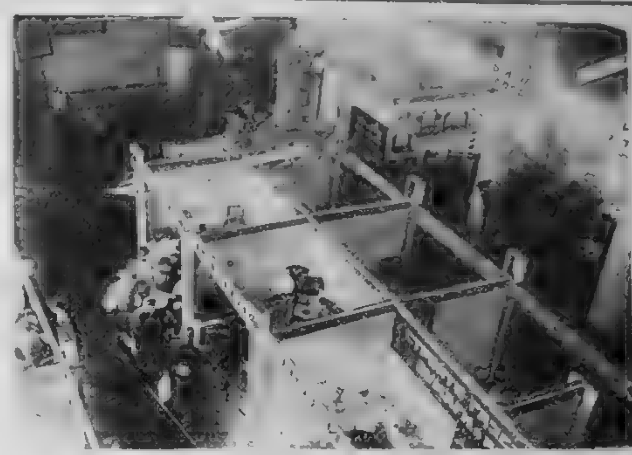
СВЯЗЬ РАДИО ЖИЗНЬ

ПЕРЕДАЧА ПО ТЕЛЕФОНУ РАДИОВЕЩАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ производится в настоящее время в Москве. Опытные передачи по телефону показали целесообразность таких передач, поэтому управление телефонной сети приступило к сооружению трех капитальных «радиостолов» с общей емкостью в 50 номеров. В случае заполнения всех номеров, управление телефонной сети предполагает увеличить число номеров до 2.000. Для извещения абонентов о программах и изменениях передач, в радиоузле телефонной сети установлен микрофон. Мощность передачи предполагается увеличить с таким расчетом, чтобы можно было вести прием на громкоговоритель типа «Лилипут».

В РЯЗАНИ, по примеру Москвы, предполагается организовать передачу по телефону программ радиостанций.



Tutunuigha Regeneratoro
Ĉiumonata gazeto de „RADIO-AMATORO"
№ 3



Общий вид радиовыставки в Ленинграде, организованной ленинградским Губпрофсоветом.

РАДИОЛАБОРАТОРИЯ КО МГСПС

— При радиолаборатории КО МГСПС открылись 4-е по счету **радиокурсы**. Новые курсы ставят себе задачей повышение квалификации активных радиоработников московских профсоюзов. На курсы приемной комиссией принято около 30 товарищей, командированных губотделами. Курсы бесплатные и продлятся 2 месяца. В программу курсов входят: обучение проектированию и монтажированию приемной аппаратуры и основные методы проверки, испытания и исправления как аппаратуры, так и деталей.

— Радиолаборатория КО МГСПС приступила к разработке и методической проработке **простейших конструкций детекторных и ламповых приемников** с целью систематического снабжения низовых кружков конструкторским материалом для их практической работы.

— Радиолаборатория КО МГСПС, закончив оборудование учебной части, имеющей целью обслуживание радиокурсов, организуемых при лаборатории и организовав консультационно-техническое бюро для технической помощи профсоюзным клубам, кружкам и отдельным членам профсоюзов, **переходит к систематическому обслуживанию профсоюзных кружков**. В первую очередь будут обслужены базовые кружки. Обслуживание выразится **в устройстве систематических собраний актива** московских профсоюзных базовых радиокружков для обмена опытом их работы и для докладов о новейших достижениях в области радиотехники. Кроме того, радиолаболатория берет на себя бесплатно производство испытаний и измерений, необходимых кружкам в их работе. С расширением помещения и оборудованием радиолаборатории достаточным количеством испытательных и измерительных установок, обслуживание будет распространено и на все низовые профсоюзные радиокружки.

— Для иллюстрирования докладов и лекций радиолабораторией приобретен эпидиоскоп и проекционный фонарь.

— В радиолаборатории **закончена разработка дешевого двухлампового приемника для приема местных станций**. Стоимость этого приемника может быть доведена до 15—20 руб. Его конструкция будет описана в одном из ближайших номеров «Радиолюбителя».

— Радиолаборатория приступила к разработке нескольких типов **радиопередвижек**, имеющих различное целевое назначение.

— К 1-й московской межсоюзной выставке лаборатория подготовила **ряд наглядных пособий** по монтажу, конструированию и сборке приемников и их деталей.

БИЕНИЙ

Кто подводит заказчиков?

Ну, оказывается — радиомастерская Днепропетровского ОДР: там любителя Тельного несколько недель хороводили с изготовлением обыкновенного ящика для приемника.

Этим же отличается завод имени Кулакова в Ленинграде, который целый месяц не может выслать катушки для громкоговорителя, заказанные ему мельницей Д. П Р. П. С. при станции Пясьменной, Ек. ж. д.

Печальная судьба

Она постигла отделение ОДР в Феодосии: сперва отделение хирело, так сказать, своими силами. Но в конце прошлого года, как сообщает нам товарищ Данилов, отделение было закрыто милицией, как общество, не бывшее зарегистрированным.

Мы не так суровы, как Феодосийская милиция, и явочным порядком регистрируем в нашем журнале этот случай, но и наша регистрация и факт отсутствия регистрации со стороны милиции имеют один и тот же смысл: это осиновые колья в могилу бездеятельного Феодосийского ОДР.

Одно из двух

Чрезвычайно небрежно относится аппаратный завод «Радио» (Москва) к содержимому трансформаторов низкой частоты. Так, в течение одного месяца было 2 случая от'едания паек внутри трансформатора.

Сначала у моего знакомого любителя, некоего Кротова, стал «трещать» приемник, а затем смолк. Пришлось несколько раз безрезультатно собирать и разбирать приемник, прежде чем догадались проверить трансформатор (доверяли заводскому изготовлению), и размотать его. Оказалось, что начало первичной обмотки отвалилось.

Затем у меня совершенно новый трансформатор через 2—3 недели отказался работать. Наученный опытом моего знакомого, я сразу же размотал его. Вывод от конца первичной обмотки в месте спайки был от'еден и «цвел».

Кроме того, сама обмотка трансформатора состоит из обрывков проволоки спаянных тем же составом, так что от каждой можно ожидать сюрприза.

Оба трансформатора куплены в Ленинграде в магазине «Радиопередачи».

Пока такое «производство» не превратилось в массовое, пусть «Всесоюзный Регенератор» скажет слово заводу «Радио», чтобы любителям не приходилось за свои деньги мотать тысячи витков.

Б. Карякин.

г. Детское Село, Ленингр. губ.

Вот наше слово: просим администрацию завода „Радио" все изложенное намотать себе на ус один раз, так как иначе сотням радиолюбителей придется мотать витки тысячи раз.



Радиовыставка союза текстильщиков в г. Архангельске.

Новое в сухих анодных батареях

Инж. В. Д. Романов

По имеющимся сведениям, 70% ламповых приемников молчат—и 90% из них молчат благодаря неисправности анодной батареи. Недостатки анодных батарей тормозят дальнейшее развитие радиолюбительства и особенно сильно это чувствуется на окраинах СССР, где нет электричества. Там нет возможности пользоваться ни аккумуляторами, ни выпрямителями и единственным источником тока и напряжения может быть батарея первичных элементов. Наиболее простым и дешевым первичным элементом является гальванический элемент, но пользование гальваническими элементами связано с целым рядом затруднений. Батареи наливных элементов дороги и требуют большого и умелого ухода. Батареи сухих элементов дешевле, но часто доходят до потребителя ($1^1/_2$—3 месяца) совершенно разрядившимися без работы и в конечном итоге выходят слишком дорогими. Изготовить батареи сухих элементов радиолюбителю собственными средствами весьма трудно, так как для этого нужен целый ряд приспособлений и нужно большое знание дела, а без этого, обыкновенно, выходят такие элементы, от работы с которыми у каждого пробовавшего их отпадает всякая охота раз и навсегда.

Причин, по которым батарея приходит в негодность (кроме разряда во время работы), две—саморазряд и разрыв в цепи.

Саморазряд

Саморазряд в элементах наших батарей—основное зло, зло, которое хорошо скрывается тем, что разряжаются не все элементы сразу, а лишь всего несколько и при официальных испытаниях его относят к явлениям случайным и не принимают во внимание, а фактически же саморазряд одного или нескольких элементов из всей батареи является самой частой причиной негодности всей батареи (рис. 1). Причины саморазряда лежат частью в конструкции элементов, частью в способе изготовления их, частью в материалах, из которых изготовляется элемент, и почти все они, в конечном итоге, сводятся к появлению в элементе местных токов.

Местные гальванические пары и токи появляются там, где соседние частицы металла имеют разную упругость растворения. Упругость же растворения зависит от состава металла и его механической и термической обработки[1]). Отсюда ясно ожидать гальваническую пару на месте шва, так как здесь мы имеем: 1) чистый цинк и сплав олова, свинца, цинка и следов меди, находящиеся в одном растворе и 2) здесь на шве в одном растворе цинк, не подвергавшийся нагреву при пайке и подвергавшийся нагреву при пайке. На месте неравномерного амальгамирования и между цилиндром стаканчика и дном стаканчика также не исключена возможность появления местных токов. Эти токи в отдельных местах могут быть и весьма малыми, но таких мест в элементе может быть много и они действуют непрерывно, что скоро приводит элемент к полному истощению или проеданию стенки стаканчика, с целым рядом неприятных последствий, приводящих всю батарею в негодность.

Чтобы проверить правильность указанных выше соображений, я проделал следующий опыт: взял (из производства одного довольно большого государственного элементного завода) несколько цинковых стаканчиков, предназначенных для зарядки, разрезал по образующей, развернул и покрыл их тонким слоем пасты, состоящей из воды, желатина, хлористого натрия, фенол-фталеина и такого небольшого количества щелочи, чтобы масса лишь слегка покраснела. Рядом с ними я положил хорошо амальгамированную цинковую пластинку и стеклянную пластинку, покрытые одновременно той же пастой. Через некоторое время на цинке от стаканчиков паста начала обесцвечиваться пятнами, в то время как на стекле и на хорошо амальгамированном цинке еще никаких следов обесцвечивания не наблюдалось. Пятна появились, главным образом на местах, отличающихся по внешнему виду поверхности от соседних частей. Очевидно, здесь были отрицательные полюса внутренних элементов, дающих местные (паразитные) токи, выделяющие в этом месте хлор, обесцвечивающий фенол-фталеин. Через некоторое время пятна начали сливаться и интенсивность окраски в некоторых местах увеличиваться. В это время на хорошо амальгамированном цинке и на стекле масса начала равномерно обесцвечиваться по краям. То же явление обесцвечивания с краев началось одновременно и на цинке от стаканчиков. Через два часа масса на стекле и на хорошо амальгамированном цинке равномерно, почти совершенно обесцветилась, на цинках же от стаканчиков оставались красные полоски и пятно. Располагались эти полоски, главным образом, по шву и на месте темных пятен на цинке. На левой фотографии (рис. 2) изображена одна цинковая пластинка от стаканчика сейчас же после покрытия пастой, здесь видное черное пятно *А* и паяный шов. На правой фотографии показана та же пластинка через 1 ч. 35 м., здесь на шве ясно видна черная полоса *Б* (в натуре она была темнокрасная). Над пятном *А* масса также окрасилась в темно-красный цвет. Красная окраска фено-фталеина указывает на присутствие щелочи, которая здесь может быть от электролитического разложения хлористого натрия местными токами.

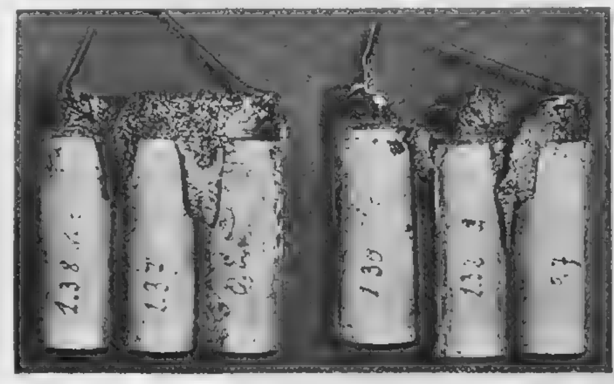


Рис. 1. Отдельные элементы даже совсем неработавших батареек имеют разные напряжения.

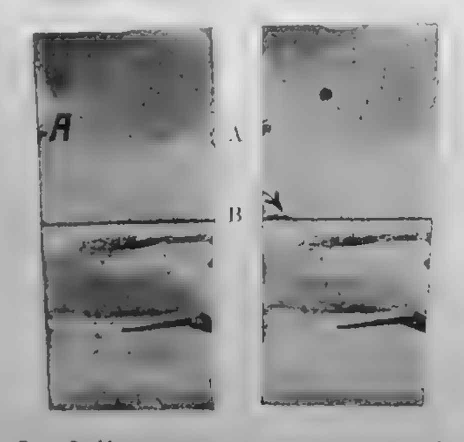


Рис. 2. Иллюстрация к опыту, доказывающему существование на элементном цинке местных пар.

Далее, присутствие металлических частиц в материалах, идущих на составление агломераторной массы, и в угле также дают местную пару. Металл переходит в раствор, расходуя на это запас электролита. Растворенная соль этого металла дифундирует, доходит до цинка, и если упругость растворения этого металла меньше упругости растворения цинка, происходит обменная реакция: металл выпадает на цинке неравномерными пятнами, образуя на цинке местные гальванические пары, со всеми указанными выше последствиями.

Такая картина получается и в случае попадания солей большинства других металлов (медь, никель и т. д.) в электролит.

Меры устранения причин порчи батарей

Для устранения многих причин негодности элементов необходимо применять материалы чистые, с точки зрения элементного дела, т.-е. без примесей, вызывающих непрерывное растворение цинка, или выпадение на цинке других металлов, дающих местные гальванические пары. Остальные причины можно устранить только путем изменения конструкции элементов и батарей. Чтобы уничтожить местные паразитные токи на спае, нужно спай или изолировать, или как-либо избежать его. Чтобы устранить порчу всей батареи из-за порчи одного элемента или благодаря разрыву в цепи батареи, батарею следует делать так, чтобы все элементы были доступны для осмотра и замены пришедших в негодность элементов, а для этого нужно отказаться от заливки батарей. Устранение заливки сделает излишней засыпку батареи опилками, а это, в свою очередь, уничтожит саморазряд батареи через опилки, так как опилки, гигроскопически притягивая влагу, делаются электропроводными и замыкают полюса как отдельных элементов, так и всей батареи.

Элементы „ВР2"

Попытка устранить конструктивные недостатки как в отдельных элементах, так и в целых батареях, сделаны в элементах и батареях „ВР2" (рис. 3 и 4). Элемент „ВР2" состоит из угольной чашечки 1, изолирующей прокладки 2, состоящей из просмоленной бумаги или другого подобного материала, и цинковой пластинки 3. Агломераторная масса 5 набивается в чашечку 1, заливается электролитной пастой 4, закрывается горячей цинковой пластинкой 3, с изолирующим кольцом 2, ставится на неко-

[1]) Термическая обработка—обработка при нагревании.

торое время в горячую воду, чтобы сгустить массу — и мы получаем готовый элемент I. (рис. 3), 6 (рис. 4) и 1 (рис. 5). Этот элемент имеет следующий ряд преимуществ перед элементом в форме стаканчика: 1) в нем нет спая, а следовательно, и нет паразитных токов и местных пар на спае. 2) Цинк плоский и его легче чистить и

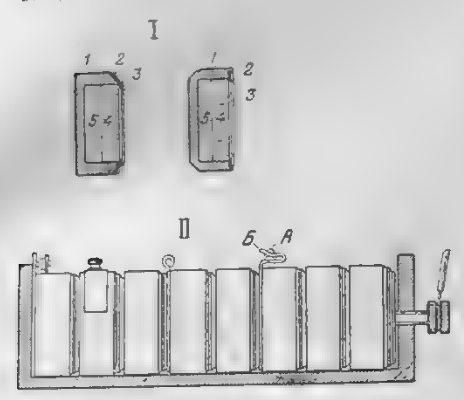


Рис. 3. Элементы „ВР2" (I). Составление из них батареи (II).

амальгамировать. Амальгамирование и чистку можно делать в барабанах и тем избавить рабочих от соприкосновения с ртутью, что трудно сделать при амальгамировании цинковых стаканчиков; 3) сборка элемента весьма проста; 4) изготовление цинковых пластинок проще и легче, чем изготовление цинковых стаканчиков; 5) элемент легко перезарядить, так как агломератор два-три раза можно восстановить кипячением, или заложить новый (который в пакетах можно продавать отдельно, или приложить к элементу), а цинковые пластинки легко можно изготовить собственными силами (или также прилагать к элементу запасные); 6) из этих элементов весьма легко составляется батарея без пайки.

Батареи из элементов типа „ВР2"

Батарею из этих элементов можно составить во многих вариантах. Так, например, стопка элементов (рис. 3—II) закладывается в кольцо, сделанное из бумаги или другого какого-либо изолирующего материала. Стопки кладутся в ящик (рис. 3—II и 5) и концы стопок последовательно соединяются пластинками, а для отвода тока берутся пластинки с клеммами; одна из них ставится в начале батареи между кольцом и элементом, а другая — между элементами в том месте, где это желательно в данную минуту. Или другой вариант: элементы рядами ставятся в ящик, ряды последовательно соединяются соединительными пластинками, между рядами кладется изолирующая пластинка, а для отвода тока ставятся между стенкой и элементом или между элементами пластинки с клеммами. Третий вариант: элементы можно расположить вертикальными рядами, что имеет свои преимущества и недостатки и т. д. Пластинки с клеммами могут быть выполнены также во многих вариантах, часть из которых изображена на рис. 3. Здесь заслуживает внимания пружинная клемма (рис. 3, а также 5); она состоит из язычка *А* и пружинки *Б*; нажимая на пружинку *Б*, мы образуем между *А* и *Б* отверстие, в которое всовывается проводник. Пружина *Б* отпускается и проводник оказывается хорошо зажатым между *А* и *Б*.

В таких батареях все элементы доступны для осмотра, ток можно брать с любого места батареи, элементы легко можно заменять как секциями, так и по отдельности, в них нет заливки смолкой, нет пайки и нет засыпки опилками и связанного с ним замыкания, так как опилки гигроскопичны и, впитывая влагу, делаются электропроводными и замыкают батарею на короткую.

Пробные элементы, сделанные из угольной щетки марки „Т" для динамомашин, дали весьма удовлетворительные результаты. Элемент с угольной чашечкой 36 × 28 × 15 мм внутр. разм. при непрерывном разряде на 335 до 0,7 вольт дали результаты, показанные на диаграммах (см. рис. 7 и 8). Здесь элемент первый работал 520 час. и дал 1,357 а. ч., элемент второй работал 600 часов и дал 1,46 а. ч.

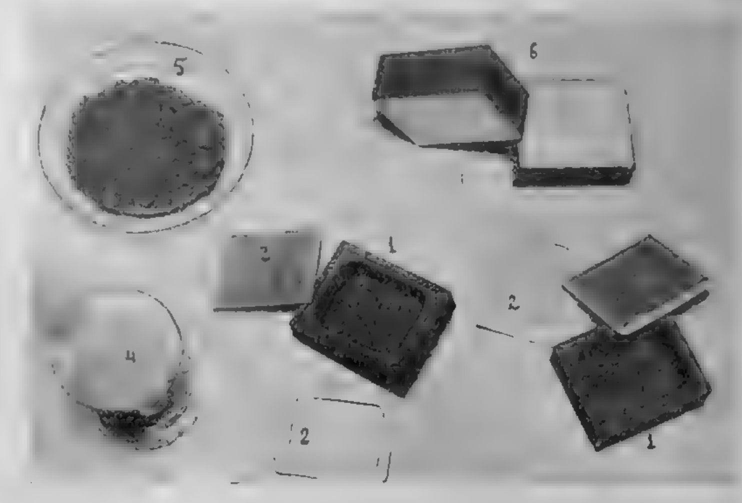


Рис. 4. Составные части элементов „ВР2".


Рис. 5. Анодная батарея из этих элементов.

Результаты

Пробные элементы „ВР2" были сделаны из угольной щетки марки „Т" для динамомашин и, несмотря на то, что уголь марки „Т" для элементов хуже, чем специальный элементный уголь, все же они дали вполне удовлетворительные результаты. Элемент с угольной чашечкой 28 × 36 × 15 мм внутр. разм. (наружный 40 × 48 × 21 мм) вскоре же после зарядки дал кривую разряда, показанную на рис. 6. Здесь мы видим, что он разряжался на 335 омов до 0,7 вольт в течение 520 часов и дал 1,357 а. ч. Второй элемент, через два месяца хранения после зарядки, при испытании в лаборатории завода Электроугли Г. Э. Т. на 335 омов, работал 552 часа и дал при разряде до 0,7 вольт 1,46 а. ч. Это подтверждает, что уничтожение хотя бы части указанных выше причин возникновения местных паразитных токов сильно улучшает качество элементов. Такой элемент через два и больше месяцев после его изготовления сможет питать микролампу более 500 часов. Батарея из таких элементов уже многих может удовлетворить.

Но это — данные элементов, изготовленных любительскими средствами лишь при содействии завода „Электроугли", а в этих элементах чашечки были сделаны не из элементного угля, а из щетки марки „Т", соотношение между количеством агломера-

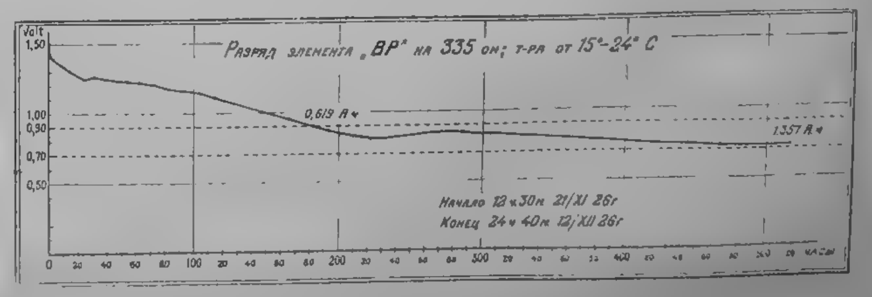


Рис. 6. График разряда элемента „ВР2", снятый непосредственно по изготовлении.

Усиление высокой частоты

Л. Слепян

Главной мечтой и целью каждого радиолюбителя является прием дальних радиостанций, т.-е. повышение чувствительности своего приемника. Это стремление побуждает любителя перейти от детектора к лампе, а в ламповых приемниках развивать ту часть их, которая предназначена для усиления высокой частоты.

Но при приеме дальних станций приходится не только повышать чувствительность приемника, но и увеличивать его избирательность (селективность). Только при этом условии получается возможность слушать дальние станции, несмотря на помехи более сильных или близких. Эти обе задачи, повышение чувствительности и увеличение селективности, лучше всего решать одновременно. В виду сложности вопросов, мы рассмотрим их однако сначала раздельно и остановимся прежде всего на усилении и повышении чувствительности приема.

Чувствительность детекторной лампы

Усиление колебаний высокой частоты всегда предшествует детектированию. Поэтому приходится учитывать не только непосредственный результат усиления, но и вторичное влияние его на работу детекторной лампы. Больше того, можно сказать, что применяя усиление высокой частоты с целью повысить чувствительность приемника для дальнего приема, мы, главным образом, должны иметь в виду влияние этого усиления на детекторную ступень.

Повышение чувствительности приемника благодаря усилению на высокой частоте получается лишь вследствие плохой работы всякого детектора при очень слабых сигналах. Если бы не это обстоятельство, то всегда было бы выгоднее применять лишь усиление низкой частоты после детектирования (об избирательности мы не говорим). В этом случае лампы используются гораздо лучше, давая значительно большее усиление на каждую ступень.

В рис. 1 показано, как изменяются коэфициент полезного действия детекторной лампы, работающей с гридликом (утечкой сетки—сеточное детектирование) в зависимости от приложенного напряжения колебаний высокой частоты. Первая кривая дает коэфициент полезного действия для основных колебаний высокой частоты, вторая для небольших, модулирующих эту основную частоту, колебаний звуковой частоты [1]). Эти кривые показывают, что подводя к детекторной лампе вместо 0,1 вольта, например, 1 вольт, мы получим результат не в 10, а в 100 раз больший. Действительно, выпрямленный ток возрастет как вследствие увеличения начального напряжения в 10 раз, так и в силу повышения коэфициента полезного действия в 10 раз.

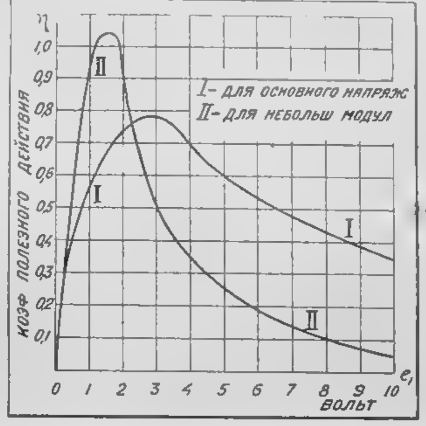


Рис. 1. Изменение коэфициента полезного действия детекторной лампы в зависимости от амплитуды приложенного напряжения.

[1]) См. статью „Детекторное действие лампы" Л. Слепяна, „Радиолюбитель" № 2, стр. 66. Кривая II не учитывает особого коэфициента, зависящего от высоты тона, и относится, следовательно, к самым низким тонам.

Напротив, для некоторых более значительных напряжений полезное действие детектора не только перестает возрастать, а начинает даже падать. Детектор как бы перегружается. Такое изменение чувствительности свойственно не только лампе, а вообще связано с самой природой детектирования. Поэтому повышение чувствительности приемника в сущности обозначает усиление приходящих сигналов до такой величины, при которой достигается наибольшая чувствительность детектора.

Когда это достигнуто, дальнейшее усиление на высокой частоте—бесполезно и приводит скорее к плохому использованию лампы. Из приведенных кривых мы видим, что наилучшее использование детекторной лампы соответствует пределам от 0,5 вольта до приблизительно 3 вольт. При приеме желательно получать на детекторной лампе напряжение приблизительно в этих пределах.

Какое усиление потребуется на высокой частоте

Условия приема бывают чрезвычайно разнообразны. Радиовещательные станции (а мы имеем здесь в виду лишь такие) обладают различными мощностями, расположены в разнообразных расстояниях от места приема. Помимо того, для одной и той же радиостанции условия приема сильно меняются в зависимости от сезона (зимы и лета), времени дня (дня и ночи) и других причин.

К сожалению, мы не имеем средств обеспечить удовлетворительный прием любой радиостанции во всякое время. Хотя усиление может быть принципиально доведено до любой величины, оно становится бесполезным после некоторого предела, так как мешающие действия, в первую очередь—атмосферные, заглушают очень слабые сигналы. Существуют некоторые приближенные средние величины, которые определяют ту силу сигналов (точнее, силу поля электромагнитных волн), при которых прием будет в общем

торной массы, количеством электролита и толщиной цинка взяты на-глаз и оказались неправильными, так как в элементе втором, когда цинк уже был проеден, агломераторная масса и электролит еще не были использованы полностью.

Можно надеяться, что при массовом производстве элементы и батареи будут еще лучшего качества, чем сделанные мною пробные элементы и по сравнительно весьма недорогой цене, так как в распоряжении заводов есть все данные для этого—долголетний опыт в элементном деле и соответствующие технические средства.

Общие производственные причины саморазряда

После того, как статья была набрана, было произведено исследование целого ряда материалов и в том числе графита, перекиси марганца и элементного угля, которое показало, что в графите, в элементных углях и в перекиси марганца весьма большое количество железа. Это, очевидно, одна из причин плохого качества всех русских элементов, так как все русские заводы размалывают графит и пиролюзит в паровых мельницах со стальными шарами, шары истираются и железо переходит в размалываемый материал. В агломераторной массе из таких материалов получается такая картина: железо с графитом образует замкнутую на себя гальваническую пару, расходующую электролит и агломераторную массу. Железо переходит в раствор и, продиффундировав до цинка, выпадает на нем пятнами и тем создает на цинке местные гальванические пары, быстро приводящие элемент в полную негодность.

Устранить это можно заменой размола в шаровых мельницах со стальными шарами размолом в барабанах, выложенных гранитными плитками с шарами из гранита или другого какого-либо минерала, а если это невозможно, то графит и перекись марганца после размола необходимо промыть соляной кислотой.

Железо в элементных углях дает ту же картину, образуя с углем замкнутую на себя гальваническую пару, со всеми указанными выше последствиями.

Железо в элементном угле должен устранить завод, вырабатывающий элементные угли, путем устранения загрязнения железом материалов, входящих в состав углей, или путем соответствующей очистки их от железа, а до того момента, пока завод Электроугли освободит свои угли от железа, элементные заводы должны сами очищать уголь от железа путем промывки в соляной кислоте.

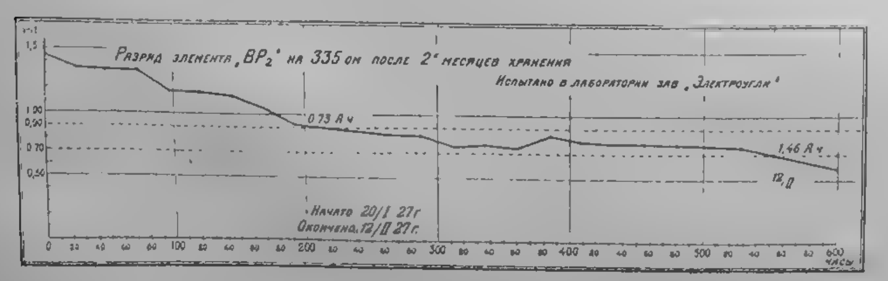


Рис. 7. График разряда элемента „ВР2", снятый через 2 месяца хранения элемента.

удовлетворительным. Отметим, что эти величины за последнее время все повышают, стремясь в возможно большей степени и в течение возможно большего времени обеспечить хороший прием. По этой причине замечается определенная тенденция к повышению мощности передающих станций.

Можно установить различные величины силы поля для удовлетворительного приема зимой и летом. Зимой при очень слабых атмосферных помехах поле может быть слабым; в это время можно допустить усиление и очень слабых сигналов. Летом это усиление будет избыточным, так как вследствие значительных помех оно не сможет быть использовано. Если мы установим необходимое усиление для приема зимой дальних станций, то для более близких оно, следовательно, также будет избыточным.

Но уменьшение усиления, неполное его использование достигается простыми регулировками. Поэтому мы можем поставить вопрос: какое усиление на высокой частоте будет достаточно для приема зимой дальних (в расстоянии 1000—2000 км) радиостанций средней мощности.

Для этих условий можно принять силу поля электромагнитных волн порядка одной десятитысячной вольта на метр (100 микровольт на метр). Примерно, такие поля дают в центральных областях Европейской части СССР 1—1,5 кв западно-европейские радиовещательные станции. Более мощные станции дают поля гораздо большие и в нынешнем сезоне при приеме преимущественно дальних станций мощностью в 5—10 кв и больше, средние поля были порядка 500 микровольт на метр. Станция им. Коминтерна (старая) давала в Ленинграде поле от 500 до 1000 микровольт на метр, станция им. Попова дает сейчас, повидимому, поле порядка 2000 микровольт на метр.

Кроме силы электромагнитного поля от приходящих волн, при определении необходимого усиления следует еще учесть высоту и качества приемной антенны. Значительная разница в выводах получится в зависимости от того, как происходит прием: на открытую антенну или на суррогатную, в частности, на рамку. Для открытой антенны городской среднего качества можно принять действующую высоту порядка 3 метров. Для антенны в деревне, провинции, на окраине города эта величина повышается в среднем до 5—6 м.

Следовательно, электродвижущая сила в антенне будет порядка 0,3—0,5 милливольта (тысячных вольта) для маломощных станций и 1,5 до 5 милливольт для более мощных.

Вследствие явления резонанса в колебательной цепи может быть получено значительное повышение напряжения на концах катушек самоиндукции или конденсатора. Это повышение равно величине π (3,14), разделенной на величину затухания антенной цепи [1]). В среднем затухание ее при ламповом приемнике можно принять около 0,06, хотя при регенеративном приеме можно понизить его до 0,02 и меньше. Таким образом, повышение напряжения вследствие резонанса мы считаем около 50. Поэтому при приеме слабых станций можно без усиления получить напряжение порядка 15—25 милливольт, а для более мощных станций до 75—250 милливольт. Для получения же нужных для детекторной лампы 0,5 до 3 вольт (500 — 3000 милливольт) **потребуется усиление порядка 10—30 раз.** Первая цифра (10) может быть принята для дальних мощных станций, вторая (30) для относительно слабых.

Этот вывод относится к случаю приема на антенну. При приеме на рамку нужны значительно большие усиления. Если иметь в виду небольшую рамку (например, 0,6×0,6 м и не больше 1×1 м), то ее действующая высота получается очень небольшой. Хотя затухание цепи рамки можно сделать малым сравнительно с открытой антенной, все же понадобится усиление порядка 200—500 для удовлетворительного приема дальних станций. Отметим, что рациональным образом такие усиления могут быть получены только супергетеродинным методом.

Будем пока исходить из первых цифр и примем, что нормальное усиление высокой частоты должно быть усиление порядка 10—30. Такое усиление позволит иметь хороший прием на антенну всех дальних станций, при чем легко будет перейти на громкоговорящий прием. На рамку возможен будет прием лишь мощных и не очень удаленных станций и притом лишь слабый прием.

В тех же условиях приема на антенну без усиления высокой частоты прием дальних мощных станций на одноламповый регенеративный приемник будет вполне ясный, а менее мощных—весьма слабый. При кристаллическом детекторе прием наиболее мощных станций будет весьма слабый, приема менее мощных не будет вовсе.

Число ступеней усиления высокой частоты

Мы пришли к определенному заданию для усиления высокой частоты в отношении величины усиления, а именно в среднем требуется 10—30-кратное усиление. Это, как видим, сравнительно небольшое усиление. При низкой частоте оно без труда может быть получено на одной ступени, так как среднее усиление с трансформатором можно считать порядка 12—15 на ступень. При усилении высокой частоты усиление на каждую ступень получается обычно значительно меньше, а именно в среднем 5—6, редко до 10 и выше.

Следовательно, можно считать в настоящее время нормальным наличность в приемниках двух ступеней усиления высокой частоты. Для неполне строгих требований можно ограничиться одной ступенью, а для очень больших дальностей, или при специальных антеннах с меньшей действующей высотой, понадобится три ступени высокой частоты.

К тем же выводам мы приходим и с точки зрения получения достаточной селективности. Во многих случаях можно довольствоваться одной добавочной ступенью селекции, кроме настроенной антенной цепи. Для более строгих требований желательны две таких ступени, а в специальных случаях и третья.

Способы усиления высокой частоты

Рассмотрим теперь различные способы усиления высокой частоты. Из них заслуживают упоминания следующие: 1) усиление помощью омических сопротивлений; 2) помощью индуктивных сопротивлений; 3) помощью ненастраиваемых трансформаторов высокой частоты и 4) помощью настроенных цепей или настроенного трансформатора, иначе—резонансный метод.

При рассмотрении каждого из указанных способов усиления высокой частоты мы будем исходить из следующих общих соображений. Само по себе усилительное действие лампы всегда можно представить простейшим образом. Если к сетке лампы подводится напряжение e_1, то в анодной цепи лампы получается напряжение, увеличенное в „k" раз. „k"—обозначает коэффициент усиления лампы. Это одна из величин, которыми характеризуется лампа, один из ее „параметров". Для микролампы „k" приблизительно равно 10. Следовательно, микролампа сама по себе дает 10-кратное усиление напряжения. Это усиление не зависит от частоты и будет одинаково как для высокой, так и для низкой частоты. Точно так же для любой частоты это внутреннее усиление происходит без всяких изменений и искажений.

Однако, получающееся в анодной цепи лампы повышенное напряжение $E = ke_1$ не может быть непосредственно подведено к сетке следующей лампы. Для его использования необходимо составить внешнюю анодную цепь. От некоторого элемента этой цепи непосредственно или помощью трансформаторной связи берется напряжение, подводимое к следующей лампе. При этом придется считаться не только с внутренней электродвижущей силой E, получающейся в анодной цепи лампы, но и с ее внутренним сопротивлением „r".

Весьма существенное отличие для случая усиления высокой частоты от случая низкой частоты заключается в том, что при рассмотрении анодной цепи приходится учитывать еще и паразитные емкости в самой лампе и соединительных частях. Как ни малы эти

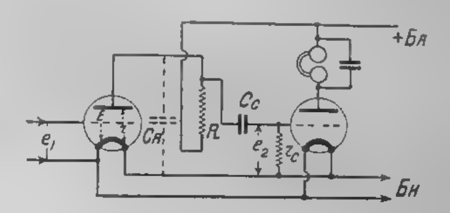


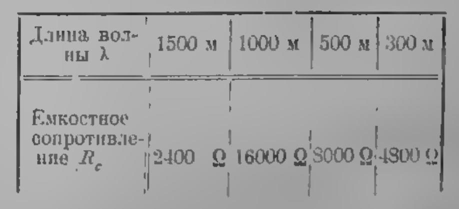
Рис. 2. Схема усиления высокой частоты на сопротивлениях.

емкости, но при волнах порядка 500—1000 метров, а еще больше при более коротких волнах, они играют решающую роль. Столь же существенны емкостные обратные связи внутри ламп и между частями проводки и цепей. К сожалению, учесть эти связи при теоретическом рассмотрении настолько трудно, что мы пока оставим их в стороне.

Переходим к рассмотрению простейшего случая усиления—к усилению помощью омических сопротивлений.

Усиление помощью омического сопротивления

Схема этого случая не отличается от такой же схемы для случая усиления низкой частоты (см. рис. 2). При рассмотрении мы лишь должны учесть всегда существующую паразитную емкость C_A между анодом лампы и нитью, которая при усилении высокой частоты существенно изменяет результат. Эта емкость составляется из емкости внутри самой лампы, емкости между штепселями цоколя, гнездами ламповой колодки, соединительных проводов и т. д. Ее величина может быть принята около 30 см. Эта емкость шунтирует внешнее сопротивление R и дает параллельное ему емкостное сопротивление, зависящее от длины волны принимаемых колебаний следующим образом:



Длина волны λ	1500 м	1000 м	500 м	300 м
Емкостное сопротивление R_c	2400 Ω	16000 Ω	8000 Ω	4800 Ω

Но при параллельном включении сопротивлений (R_c и R) общее сопротивление меньше каждого. Если омическое сопротивление брать даже очень большим, то общее внешнее анодное сопротивление все же будет меньше приведенных величин R_c. Между тем, увеличивая R, мы уменьшаем постоянный анодный потенциал и ухудшаем условия работы лампы. Поэтому нет смысла брать омическое сопротивление R больше, например, 10.000 омов при микролампах. И в этом случае на аноде лампы будет лишь 50 вольт при напряжении батареи в 80 вольт

[1]) См. уже упомянутую статью „Детекторное действие лампы" Л. Савина в „Радиолюбителе" № 2 за 1927 г.

30 вольт теряются на прохождение постоянного тока в сопротивлении R.

При 50 вольтах внутренее сопротивление лампы будет около 45.000 омов (вместо нормальных 25.000). Поэтому при волне в 1000 метров на концах внешнего сопротивления R, шунтированного емкостным сопротивлением, получится всего около $^1/_4$ всего напряжения E, так как внутреннее сопротивление лампы (45.000 омов) будет втрое больше внешнего (около 15.000 омов). Усиление на эту ступень получится вместо 10 всего около 2,5. При волне в 500 м усиление будет всего в 1,5 раза на ступень, а при 300 м вовсе не получится усиления.

В виду таких результатов, усиление высокой частоты на сопротивлениях вообще не может быть рекомендовано. Его можно допустить лишь для длинных волн, при которых паразитная емкость будет сказываться в меньшей степени. Так, например, возможно применить этот способ усиления для промежуточной частоты в супергетеродинных приемниках, хотя остальные способы могут дать лучшие результаты.

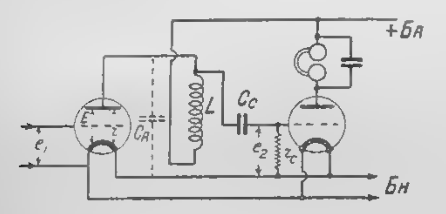


Рис. 3. Усиление высокой частоты на дросселях.

Другая возможность применения усиления на сопротивлениях получается при специальных лампах с очень малой паразитной емкостью. Такие лампы сконструированы были фирмой Леве в Германии. В них лампа включает в своем балоне целиком весь двухламповый усилитель из двух ламп, анодных сопротивлений, соединительных конденсаторов и утечек. Все эти части имеют небольшие размеры, соединительные провода весьма короткие, все излишние части — цоколя, гнезда и пр.—отпадают. Поэтому паразитные емкости весьма малы. Для устранения влияния понижения анодного потенциала, которое вызывается анодными сопротивлениями, лампы имеют две сетки. Такие двойные лампы Леве дают хорошее усиление даже на волнах в 300 м и меньше. Но для наших любителей эти лампы пока недоступны.

Общим недостатком всех форм усилителей высокой частоты на сопротивлениях является еще то, что они не повышают селективности приемника.

Усиление помощью дросселей (индукционных сопротивлений)

Этот способ отличается от предыдущего тем, что омическое сопротивление R заменяется катушкой с большой самоиндукцией, представляющей достаточно большое индуктивное сопротивление для токов высокой частоты (см. схему рис. 3).

Общий характер действия при этом способе усиления такой же, как и в предыдущем случае. Напряжение колебаний высокой частоты e_1, подведенное к сетке усиливающей лампы, повышается в анодной цепи до величины $E = ke_1$. Эта электродвижущая сила E вызывает в анодной цепи переменный ток высокой частоты, который даст на концах дроссельной катушки некоторую разность потенциалов. Эта разность, большая чем e_1, подводится к сетке следующей лампы. Ее отношение к e_1 и даст усиление для первой ступени. Чем больше эта разность потенциалов на концах дросселя, тем, следовательно, больше усиление.

Но разность потенциалов на дросселе составляет часть всей эдс E. Другая часть расходуется во внутреннем сопротивлении лампы (r). Чем больше сопротивление дросселя для токов высокой частоты сравнительно с внутренним сопротивлением лампы, тем большая часть напряжения придется на дроссель и тем, следовательно, больше будет усиление.

Однако, и в данном случае паразитная емкость лампы и соединительных частей понижает общее действующее сопротивление внешней части анодной цепи. Поэтому и здесь нет надобности делать индуктивное сопротивление дросселя для токов высокой частоты больше 40—60 тысяч омов. При этом, если дроссельная катушка будет иметь сопротивление в 40.000 омов для волны в 1.500 метров, то для 300 метров сопротивление будет в 5 раз больше, т.-е 200.000 омов. Для того, чтобы получить такое индуктивное сопротивление, дроссель должен иметь самоиндукцию около 30 миллионов сантиметров (0,032 генри). Это дают сотовые катушки в 600—700 витков. Однако, делать дроссель в виде сотовой катушки не вполне рационально. Сотовая катушка будет иметь довольно большие размеры, а собственная ее емкость не очень мала. Предпочтительнее будет небольшая катушка с простой намоткой из тонкой проволоки, например, диаметром 0,1 мм, так как омическое сопротивление дросселя не имеет значения.

Преимущество усиления высокой частоты на дросселях, сравнительно с омическими сопротивлениями, заключается в том, что постоянный анодный ток дает очень небольшое падение напряжения в дросселе. Поэтому, почти все напряжение анодной батареи действует на анод. В этих условиях внутреннее сопротивление лампы не возрастает, как в предыдущем случае. Оно остается для микроламп при 80-вольтовой батарее равным приблизительно 25.000 омам.

Паразитная емкость лампы и соединительных частей сохраняется и даже несколько возрастает за счет емкости самого дросселя. Однако, соотношение внешнего и внутреннего сопротивления в анодной цепи все же будет несколько выгоднее, чем в предыдущем случае. Поэтому усиление на одну ступень будет несколько выше и равно приблизительно:

Длина волны:	1.500 м	1.000 м	500 м	300 м
Усиление . . .	4	3	2	1,2

Это усиление, особенно для волн ниже 1.000 метров, также должно быть признано неудовлетворительным. Однако, усиление помощью дросселей все же представляет некоторый практический интерес. Для длинных волн (в супергетеродинах для промежуточной частоты) результаты получаются достаточно хорошими. Для коротких волн усиление можно улучшить следующим образом. Дроссельную катушку делают с ответвлениями. Для волн ниже 1.000 метров ответвления подбирают так, чтобы собственная волна катушки была недалека от принимаемой волны. Таким образом, получается приближение к усилению с настроенным анодом. Контур дросселя имеет большое затухание и дает тупую настройку; но это в данном случае и требуется, так как анодная цепь настраивается лишь грубо для некоторого довольно широкого диапазона.

При применении дроссельных катушек с ответвлениями (секционированный дроссель) можно добиться известных успехов. Примеры такого усиления будут приведены при описании приемников с высокими сопротивлениями.

Метод индуктивных сопротивлений обладает теми же недостатками, что и метод омических сопротивлений, при чем избирательность приемника не возрастает.

Усиление помощью ненастраивающихся трансформаторов

Этот метод усиления представляется теоретически весьма сложным, практически же он мало интересен для наших любителей, так как у нас применяется почти исключительно в супергетеродинах. Сложность изучения этого способа легко понять, обратившись к основной схеме его (рис. 4). Здесь, помимо учета обычных явлений в трансформаторах, приходится считаться с тремя паразитными емкостями: анодной, сеточной и емкостью между обмотками трансформаторов. Первые две емкости включают и емкости самих катушек трансформатора, последняя же емкость, между обмотками, может даже превышать первые. Такой случай имеет, например, место при цилиндрических катушках, расположенных одна внутри другой.

Мы не будем останавливаться более подробно на рассмотрении этого случая. Усиление помощью трансформаторов без учета указанных емкостей правильнее рассматривать при изучении усиления низкой частоты. Но при пользовании трансформаторами для усиления высокой частоты, емкостями пренебрегать нельзя. Поэтому трансформаторы высокой частоты строятся на совершенно иных основаниях, чем трансформаторы низкой частоты. Обычно обмотки трансформаторов высокой частоты (ненастраиваемых) можно рассматривать, как дроссельные катушки, собственная волна которых подходит к тому диапазону, для которого трансформатор предназначен. Поэтому для более широкого диапазона, например, 300—1600 метров, придется применить несколько сменных трансформаторов. У каждого из них даже в его диапазоне будет неравномерное усиление.

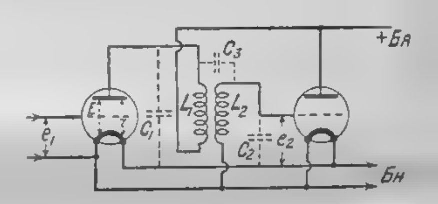


Рис. 4. Усиление высокой частоты на ненастраивающихся трансформаторах.

Все указанное делает усиление высокой частоты помощью трансформаторов неудобным. Лишь для более длинных волн 6.000 до 10.000 м, где паразитные емкости не так вредны, усиление помощью трансформаторов может дать хорошие результаты. Так, в супергетеродинах на промежуточной частоте трансформаторы дают усиление от 10 до 15 на ступень, что является вполне хорошим усилением. В данном случае отсутствие селективности, не представляет неудобства.

Резонансное усиление высокой частоты

Нам остается рассмотреть последний, резонансный метод усиления высокой частоты. Этот наиболее важный способ усиления высокой частоты заслуживает более подробного рассмотрения, так как он и дает удовлетворительное усиление во всем интересующем любителей диапазоне (кроме волн короче 100 м) и дает также необходимое повышение селективности. Кроме того, он применяется в нескольких формах (настроенные аноды, настроенные трансформаторы), представляющих каждая особый интерес. Этому методу усиления будет поэтому посвящена особая статья.

Механический выпрямитель для зарядки аккумуляторов накала

К. Вульфсон

Питание накала ламп является одним из самых больных вопросов, встающих перед советским радиолюбителем. Питание накала сухими элементами является удовлетворительным решением этого вопроса только при пользовании одно-двух-ламповыми приемниками. При большом же числе ламп применение сухих элементов становится весьма неэкономным. Теперь же когда радиолюбители начинают все больше и больше интересоваться многоламповыми приемниками—нейтродинами, супергетеродинами и др., а также понемножку приступают к постройке передатчиков, в которых на накал расходуется много энергии, единственно возможным становится питание от аккумуляторов. Но тут тотчас же возникает затруднение при зарядке: относить аккумуляторы в зарядку на станцию, за что дерут в „тридорога", немыслимо, приходится изыскивать способы зарядки их у себя дома. Для радиолюбителей, в распоряжении которых имеется проводка постоянного тока, дело разрешается очень просто. Достаточно включить аккумулятор последовательно с подходящим реостатом (соблюдая полярность), и аккумулятор будет заряжаться. Как же быть радиолюбителям, которые располагают только лишь переменным током? Им необходимо устроить какое-нибудь выпрямляющее устройство. К описанию таких устройств мы и перейдем. В первую очередь мы опишем так называемый механический выпрямитель, устройство которого очень несложно. Работает он чрезвычайно экономично. За границей, в особенности в Германии, такие выпрямители нашли себе большое распространение.

Принцип действия и схема

Действие механического выпрямителя основано на том, что упругая пластинка, закрепленная с одного конца, колеблется под действием переменного тока и включает аккумулятор тогда, когда ток течет в нужную сторону и выключает его в тот момент, когда ток начинает течь в обратную сторону.

Существует несколько различных конструкций таких выпрямителей. Ниже мы опишем конструкцию, показавшую наилучшие результаты и легко изготовляемую собственными силами.

На рис. 1 схематически представлен описываемый выпрямитель. AA_1 —упругая стальная пластина, верхний ее конец неподвижно закреплен. Другой же конец проходит через отверстие в катушке и кончается около полюсов магнита.

Пропуская через катушку переменный ток, мы слегка намагничиваем стальную пластинку то в одном, то в другом направлении, поэтому пластинка будет притягиваться то к одному, то к другому полюсу постоянного магнита; иными словами, она начнет колебаться в такт с переменным током. К стальной пластинке сбоку прикреплена латунная пластинка, в которую вклепан кусочек платины. Сбоку укреплен контактный винт тоже с платиновым наконечником. Стальная пластинка, колеблясь, будет замыкать и размыкать контакт и тем самым включать и выключать в нужные моменты заряжаемый аккумулятор.

Сдвиг фаз

Казалось бы совершенно естественным, что замыкание и размыкание должны были бы происходить в те мгновения, когда переменное напряжение у контакта, даваемое понижающим трансформатором равно 0, так как только в этом случае не будет получаться искры, т.-е. в моменты $T_1 T_2 T_3 T_4$ (рис. 2), но это не так, ибо наш выпрямитель работает на аккумулятор, а последний, как известно, будучи даже разряжен, дает некоторую обратную электродвижущую силу. Поэтому действительное напряжение на контакте будет иметь вид, представленный на рис. 3 [1]). Таким образом, чтобы устранить искрение, нужно добиться того, чтобы перерывы происходили в моменты T' T', а замыкание в моменты T' T' и т. д. (последнее условие не так необходимо, как первое, потому что искрение сильнее в момент разрыва цепи). В правильно отрегулированном выпрямителе искра почти совсем незаметна; по этому признаку можно судить о степени выпрямления и исчезновения искры и нужно добиваться при регулировке выпрямителя; для этого бывает полезно шунтирование искрового промежутка большими емкостями в 1—2 мф. Иногда бывает лучше заменить лампу, включенную последовательно с возбуждающей катушкой конденсатором, или включить лампу с конденсатором последовательно.

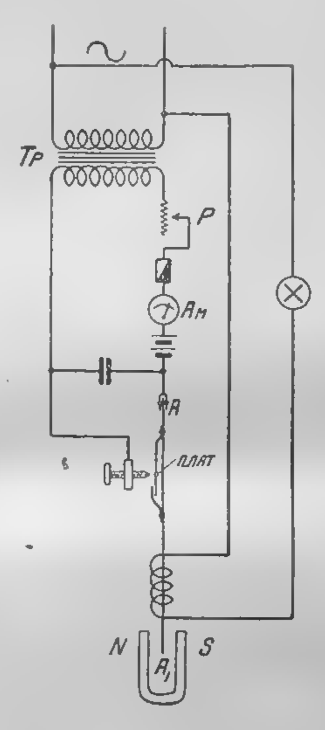


Рис. 1. Схема одностороннего выпрямителя.

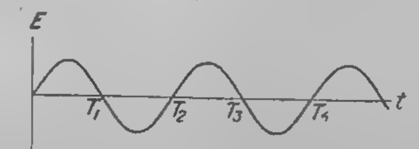


Рис. 2. Напряжение на контакте выпрямителя при работе в холостую.

[1]) Изображенные кривые не совсем соответствуют действительности, их мы получим, если не будем давать пластине колебаться.

Устройство трансформатора и деталей

Для понижения напряжения со 120 вольт до напряжения, потребного для зарядки аккумулятора (в данном случае до 16 вольт), включается трансформатор, при чем от середины вторичной обмотки этого трансформатора сделан отвод, чтобы иметь возможность пользоваться и меньшим напряжением. Радиолюбители, для которых по каким-либо причинам этот трансформатор не подходит, могут его пересчитать с помощью статьи тов. Кугушева, помещенной в № 19—20 „Р.Л" за 1925 г.

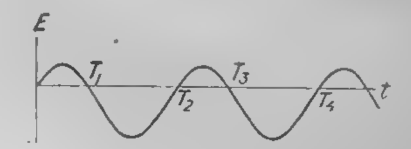


Рис. 3. Напряжение на контакте выпрямителя, когда к нему присоединен аккумулятор.

Размеры катушек и сердечника указаны на рис. 4. Первичная обмотка состоит из 1000 витков проволоки в 0,4—0,5 мм диам.

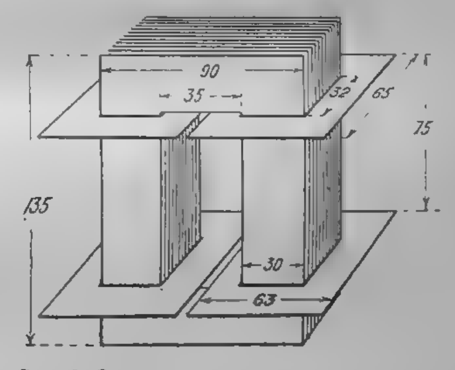


Рис. 4. Сердечник и катушки понижающего трансформатор.

Вторичная обмотка сделана из 150 витков проволоки в 1,4 мм диам. Сердечник трансформатора собран из нарезанных жестяных пластинок, обклеенных с одной стороны папиросной бумагой и предварительно отожженных в печке. Пользоваться вместо трансформатора реостатом не рекомендуется, во-первых, потому, что это очень не экономно и, во-вторых, без трансформатора почти невозможно добиться исчезновения искры.

Маятник

Маятник сделан из стальной пластины, в качестве которой использован кусок полотна от ножевки, длина его 110 мм, ширина 12 мм (см. рис. 5). С одного конца полотна имеется прорез для подбора наиболее выгодной длины маятника, при которой получаются наибольшие амплитуды. На рис. 6 показано, как надо приклепать латунную пластинку с платиновым или серебряным контактом, а также как приклепан хомутик, не позволяющий латунной пластинке прилипать к неподвижному контакту. Там же виден способ крепления пластины. Если выпрямитель рассчитан на силу тока меньшую одного ампера, то можно употреблять серебряные контакты,

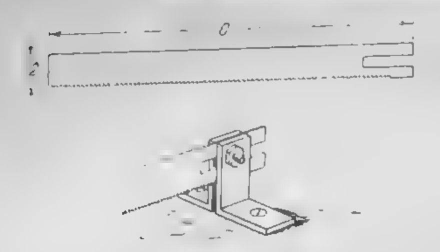


Рис. 5. Колеблющаяся пластинка и стойка, к которой она прикрепляется.

в случае же зарядки аккумуляторов большей емкости, т.-е. при более сильном выпрямленном токе (более одного ампера), применение платинового контакта делается необходимым.

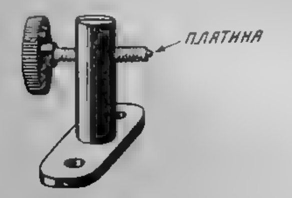


Рис. 6. Пластинка с платиновым контактом.

Платиновые контакты делаются следующим образом. В продаже обычно имеется платиновая проволока, но чтобы иметь возможность ее вклепать, нужно эту проволоку переплавить в небольшой комочек диаметром в 1—1,5 мм, что очень просто, в несколько минут, может быть сделано на вольтовой дуге. В неподвижном контакте так же нужно укрепить кусочек платины или серебра.

На конструкцию неподвижного контакта нужно обратить особое внимание, так как от него зависит устойчивость работы всего выпрямителя. На рис. 7 представлен употребленный нами контакт. Можно, конечно, его

Рис. 7. Неподвижный контакт.

сделать иначе, но нужно обязательно иметь в виду следующее: во-первых, контакт должен быть очень крепким, чтобы он не сдвигался под ударами колеблющейся пластины, во-вторых, нужно чтобы он обладал довольно большой массой, так как в противном случае он не сможет отвести образующуюся в искровом промежутке теплоту, и выпрямитель, проработав 1—2 часа, перестанет работать, или, что еще хуже, спалется контакт и чрез аккумулятор пойдет переменный ток, который испортит аккумулятор и, в-третьих, хороший контакт должен допускать плавную регулировку величины искрового промежутка.

Катушка

Катушка, служащая для возбуждения колебаний, наматывается на картонном каркасе, размеры которого приведены на рис. 8.

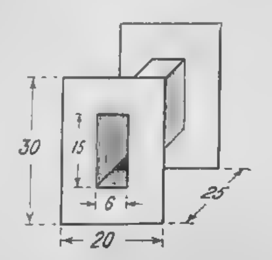


Рис. 8. Каркас для возбудительной катушки.

Число витков на катушке в нашем случае было 500—600 из проволоки в 0,2 мм, но если будет намотано большее число витков из более тонкой проволоки, то это не повредит.

Магнит может быть употреблен как постоянный, так и электромагнит, который присоединяется к заряжаемому аккумулятору. В последнем случае будет иметь место очень интересное явление, а именно, будет совершенно безразлично, как включать аккумулятор, т.-е. все равно, куда присоединить плюс, а куда минус, так как при перемене полюсов аккумулятора одновременно переменится полярность электромагнита и фаза колебаний пластины также соответственно изменится.

Монтаж и работа выпрямителя

На рис. 9, 10 и 11 представлен общий вид собранного выпрямителя. Он смонтирован на двух параллельных дощечках, соединенных между собой по углам стоечками, внутри укрепляется трансформатор, лампа и конденсатор. На верхней же дощечке укрепляется сама колеблющаяся пластина, контакт, магнит и предохранитель. Все это прикрывается легко снимающейся крышкой, предохраняющей прибор от пыли и в то же время ослабляющей треск выпрямителя.

Можно выпрямитель приспособить и для использования обеих полуволн переменного тока, такая схема представлена на рис. 12; нужно заметить, что регулировка двойного выпрямителя значительно труднее и требует большего терпения. Исправно действующий выпрямитель, будучи раз навсегда отрегулирован, должен работать без дополнительной регулировки чрезвычайно долго. Изготовленный нами выпрямитель проработал при испытании беспрерывно около 5 часов и был выключен только потому, что аккумулятор был полностью заряжен. Расход

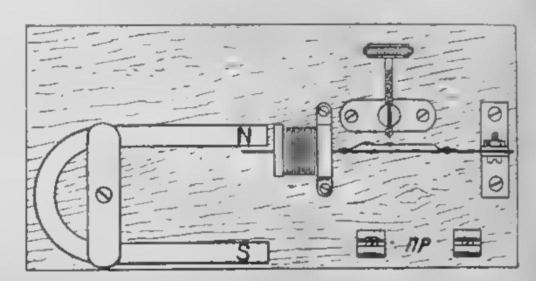


Рис. 10. Панель со смонтированным механизмом.

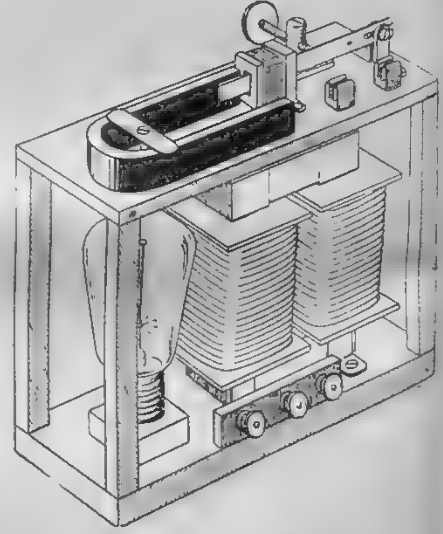


Рис. 11. Общий вид собранного выпрямителя.

тока чрезвычайно мал и при 10-свечной лампочке, включенной в возбудительную катушку, стоимость одного часа работы определяется приблизительно в 1,3 копейки при зарядном токе около двух ампер.

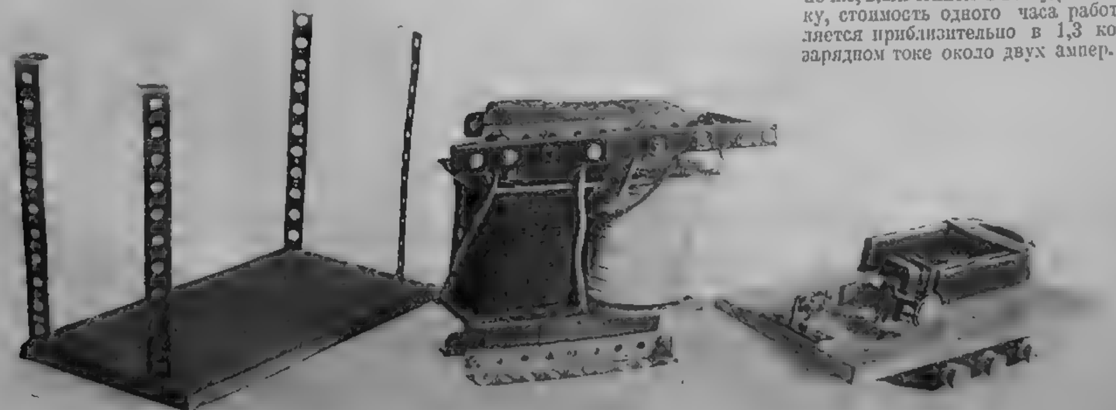


Рис. 9. Фотографии частей выпрямителя.

Антенны для коротковолновых передатчиков

(Окончание)

А. С. Верещагин

Выбор антенны

По вопросу о том, какую антенну следует применять для передачи короткими волнами из числа уже рекомендованных на страницах „РЛ", точного ответа дать нельзя. Вопрос о лучшей антенной системе не решен еще вообще, так как сильно связан с направлением излучения и распространения волн. В крупном строительстве с мощностью радиостанций порядка от 0,5 до 20 кв, нет единства в выборе антенны: каждая станция применяет какой-либо из указанных нами, или же испытывается одновременно несколько их, дабы в конце-концов сделать выбор на основании опытного материала: Но так как для его собирания потребуется, вероятно, еще много времени, ибо условия распространения сильно изменяются от целого ряда причин (например, не только для смежных суток, но даже и для смежных часов), точно учесть которые пока не представляется возможным. В эту задачу, конечно, не единично, но в массовом порядке, многое может быть внесено для ее решения и советскими радиолюбителями, тем более, что территориальное расположение СССР таково, что позволит вести опыты передачи на большие расстояния и по меридиану и по параллелям, вдоль земной поверхности, довольно однородной по своему внешнему виду, что дает возможность сделать более точные выводы. Условия европейских любителей в этом смысле менее благоприятны.

Простейшая антенна

Простейшим и наиболее распространенным среди любителей типом антенны является вертикальный провод без горизонтальной части. Достаточно установить на крыше мачту, протянуть от ее вершины провод в окно, оттянув его рейкой от стены.

Известны случаи в заграничной практике, когда большие дальности достигались и при работе на комнатную антенну, что, если не подвергать такие случаи сомнению, показывает, насколько много неожиданностей курьезного характера могут встретиться на пути эксперимента.

Использование Т- и Г- антенны

Радиопередача вообще возможна со всякой антенны, какой бы она формы ни была: в особенности в городах, как, например, в Москве, всегда имеется большое затруднение в устройстве специальной антенны, которая потребовала бы установки мачты в 15—20 метров, а то и двух. Обычно городская антенна установлена на крыше многоэтажного дома и имеет форму Т- или Г-образную; обычно она составлена из 1—3 проводов, длиною в 20—60 метров. Что желательно сделать, дабы лучше использовать эти антенны? По длине они подойдут, желательно только выбрать длину рабочей волны таким образом, чтобы она не сильно отличалась от длины антенны, и была бы того же с ней порядка величины. Можно рекомендовать длину горизонтальной части антенны от $l = 0{,}5\lambda$ до λ для антенны Г-образной, и до $l = 2\lambda$ для Т-образной. Для последнего типа, в виду того, что ее можно рассматривать, как совокупность двух излучающих антенн: вертикальной и горизонтальной, из коих последняя может быть уподоблена симметричному вибратору, следует рекомендовать, сделать ее точно симметричной, т.-е. присоединив ввод антенны к середине горизонтальной части. Число проводов в обоих типах желательно сократить до одного.

Вводный провод обычно так или иначе огибает крышу, и проходит в непосредственной близости стены. Поэтому желательно экранировать его параллельно идущим проводом, который следует либо приключить к передатчику, к зажиму противовеса (или зажиму антенны, тогда антенну к зажиму противовеса), либо оставить его изолированным. В последнем случае (к зажиму противовеса должна быть тогда присоединена земля или совсем ничего) он возбудится через индукцию от ввода, и вместе с последним даст уменьшение сопротивления излучения ввода.

Оба эти провода следует особо тщательно укрепить таким образом, чтобы они были, с одной стороны, хорошо изолированы друг от друга, а с другой, имели постоянное между собой расстояние, не изменяемое ветром, для чего их следует укрепить в нескольких местах на изоляторах, желательно фарфоровых или стеклянных. Эти изоляторы-распорки могут быть осуществлены в виде небольших деревянных реек длиной, примерно, в 20—30 см с прикрепленными на концах фарфоровыми изоляторами, к которым уже и крепятся провода. Для облегчения веса распорок можно употребить такой же длины стеклянные трубки с оттянутыми концами. Количество таких распорок по длине ввода зависит от длины его и возможности создать хорошее натяжение.

Сделав вводный провод из двух проводов, можно итти дальше, усложняя антенну в случае, если она имеет форму Т-образную, это—разрезав горизонтальную часть посередине и соединив каждую из половин к одному из подведенных вводов (для этого случая один из вводов присоединяется к зажиму антенны, другой к зажиму земля или противовес).

Все до сего сказанное не может отличаться точностью, нельзя сказать, чтобы было доказано определенно, что приведенный пример компенсирования даст лучшие результаты, чем без этого осложнения. Это находит обоснование теоретическое, но оно может не оправдаться в тех или иных условиях расположения антенны или среды, окружающей ее.

Вне города условия для установки будут гораздо лучше: любители могут иметь антенны высотой в 10—20 метров, и там имеется возможность установки антенны из наклонного или вертикального провода длиною в 10—20 метров. При волнах порядка 20—30 метров можно рекомендовать длину провода антенны 15—25—30 метров; при меньшей длине антенны или большей длине волны полезно сделать антенну в виде колбасы из 4—6 проводов и диаметром в 30—60 см. Такое увеличение емкости антенны не следует делать по всей длине антенны, а лишь на верхней трети или половине ее, дабы не создавать большой емкости антенны по отношению к земле, в нижней ее части, и чтобы влияние раскачивания антенны от ветра не сильно сказывалось на шатаниях волны.

Желающему работать методически, исходя из того, что имеется уже под руками, представляется полезным для получения опыта, начать с существующей антенны, терпеливо, последовательно выяснить тип наилучшей, в особенности, когда уже имеется услышавший вашу передачу дальний корреспондент, который может сообщить результаты эксперимента.

Дальнейшие работы должны заключаться в испытании тех форм антенны которые описаны в прошлом номере.

Вспомогательные детали

Последовательно с аккумулятором нужно включить реостат в 5—10 омов сопротивлением, сделанного из достаточно толстой проволоки для избежания ее разогревания, кроме того, обязательно нужно включить предохранитель, но не в первичную цепь трансформатора, как обычно, а во вторичную, при чем подобрать его так, чтобы он плавился, в случае если контакты выпрямителя слипнутся, и по цепи потечет переменный ток. А это грозит гибелью трансформатору и аккумулятору.

Особенно важным прибором нужно считать амперметр постоянного тока, т.-е. такой, который отклоняется, если по нему проходит постоянный ток и не отклоняется, если по нему течет переменный. При его помощи значительно легче произвести регулировку выпрямителя. Некоторая сложность описываемого выше выпрямителя окупается экономичностью его работы. Его коэфициент полезного действия может быть до 60—70%, что значительно больше, чем у электролитического выпрямителя.

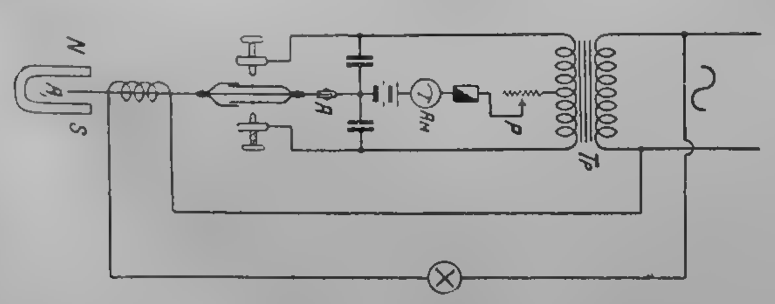


Рис. 12. Схема двухстороннего выпрямителя.

Электротехника—радиолюбителю

II. Потенциал—напряжение—электродвижущая сила

ПРЕЖДЕ чем приступить к дальнейшему, напомним принятые условные обозначения. На рисун. 1*a* показано, как изображается электрический элемент: длинная тонкая черта—положительный полюс, короткая жирная—отрицательный полюс. На рис. 1*b* показано условное обозначение батареи, состоящей из двух последовательно соединенных элементов (положительный полюс одного элемента соединен с отрицательным полюсом второго). При таком последовательном соединении элементов

Рис. 1.

электродвиж. сила батареи равна сумме эдс элементов. Так, если батарея, состоит из трех элементов, у каждого из которых эдс равна 2 вольтам,—то эдс батареи равна 6 вольтам. На рис. 1*c* показано условное обозначение батареи, состоящей из многих элементов. Рис. 1*d* дает условное обозначение сопротивления.

Последовательное соединение сопротивлений

На рис. 2 показана цепь, состоящая из батареи $Б$ и двух последовательно соединенных (одно за другим) сопротивлений R_1 и R_2. При таком последовательном соединении сопротивлений общее сопротивление равно их сумме. Так, если $R_1 = 2$ омам, а $R_2 = 1$ ому, то общее сопротивление будет: $2 + 1 = 3$ омам. Если напряжение батареи равно 6 вольтам, то сила тока (I) в цепи, по закону Ома $= \frac{6}{3} = 2$ амперам.

Таким образом, включая добавочное сопротивление в цепь, мы можем уменьшить силу тока (увеличивая общее сопротивление). Отсюда ясен смысл применения реостата накала.

Пример (рис. 3). Батарея $Б_H$ с эдс в 4,2 вольта накаливает нить электронной лампы, сопротивление которой равно 60 омам. Если бы в цепи не было добавочного сопротивления (реостата) R, то ток был бы равен $\frac{4,2}{60}$, т.-е. 0,07 ампера, между тем нить требует меньшего тока, а именно 0,06 амп. Чтобы снизить этот ток до нормальной величины (0,06 ампер) надо увеличить сопротивление цепи именно так, чтобы общее сопротивление цепи было равно $\frac{4,2}{0,06}$ т.-е. 70 омам. Следовательно, добавочное сопротивление R должно быть равно $70 - 60 = 10$ амперам. Обычно сопротивление реостата R берется с запасом; передвигая ползунок, мы подбираем включенную часть сопротивления реостата, пока не установится ток требуемой величины.

Рис. 2. Рис. 3.

Падение напряжения

Мы знаем, что ток течет по проводу в том случае, когда к его концам приложено напряжение, другими словами, когда на его концах имеется разность электрических состояний, или, как говорят, разность электрических потенциалов. Эту разность потенциалов можно измерить вольтметром. Обратимся к рис. 4, где батарея $Б$ питает цепь, состоящую из четырех последовательно соединенных сопротивлений: R_1, R_2, R_3 и R_4, каждое по 1 ому. Положим, что вольтметр V, приложенный к зажимам батареи $Б$, т.-е. между точками a и e, показывает 8 вольт. Тогда мы можем сказать: между точками a и e существует разность потенциалов в 8 вольт. Иначе можно сказать: к точкам a и e приложено напряжение в 8 вольт.

В этой цепи установится ток $= \frac{8}{4} = 2$ амперам. Приложим теперь наш вольтметр к точкам a и b. Вольтметр покажет только 2 вольта. Точно так же он нам покажет 2 вольта, если мы его приложим между точками b и c, c и d, d и e. Таким образом, напряжение в разных участках цепи—различно; напряжение батареи распределяется (падает) вдоль цепи. Чтобы определить напряжение, которое падает на данном участке цепи, надо помножить силу протекающего тока на сопротивление данного участка.

Таким образом, напряжение между точками a и c будет равно 2 амп. $\times$ 2 ома = 4 вольта. Мы можем сказать, что между точками a и c существует разность потенциалов в 4 вольта.

Электроны во внешней цепи (а не внутри батареи) текут от точки с отрицательным потенциалом к точке, имеющей положительный потенциал, или, как мы условимся говорить: к точке, обладающей более высоким потенциалом. Самый низкий потенциал будет у точки a; на пути $abcde$ (т.-е. в направлении движения электронов), мы будем встречать точки со все более высокими потенциалами. Самый высокий потенциал будет у точки e.

Обычно в электротехнике бывает необходимым узнать каковы потенциалы разных точек цепи по отношению к данной выбранной точке. Как это делается увидим из примера:

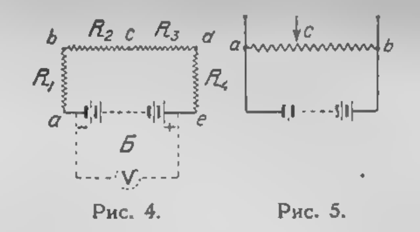


Рис. 4. Рис. 5.

Пример. Требуется узнать потенциалы точек a, c, d и e (рис. 4) по отношению к точке b? Для этого надо вычислить падение напряжения (разность потенциалов) между этими точками и точкой b. Не трудно вычислить, что падение напряжения на участке ba равно 2 вольтам (2 ампера $\times$ 1 ом), на участке bc—тоже 2 вольта; на участке bd—4 вольта (2 ампера $\times$ 2 ома) и на участке be—6 вольт (2 ампера $\times$ 3 ома). Принимая во внимание направление движения электронов, видим, что вправо от b лежат точки с более высоким, а влево с более низким потенциалом, чем у точки b. Считая потенциал точки $b = 0$, можем сказать, что точка c имеет потенциал в $+2$ вольта, точка d—потенциал в $+4$ вольта, точка e—в $+6$ вольт, а точка a имеет потенциал в -2 вольта.

Итак, мы видим, что напряжение или разность потенциалов меняется вдоль цепи. На этом основании устроим прибор, называемый потенциометром (рис. 5). Сопротивление ab, питается батареей. Разность потенциалов между точками a и b равна всему напряжению батареи. Передвигая ползунок c, мы можем брать любую часть этого напряжения (различную разность потенциалов), в зависимости от положения движка на сопротивлении ab. Так, если движок будет находиться посередине сопротивления ab, то между точками a и c мы получим только половину общего напряжения батареи. Передвигая движок вправо, будем получать между a и c все большую разность потенциалов.

Обычно, отдельные приборы и батареи, входящие в цепь, соединяются достаточно толстыми проводами, сопротивление которых настолько мало, что им можно пренебречь. Так в случае рис. 2 мы считаем, что напряжение батареи падает только на сопротивлениях R_1 и R_2. Соединительные же проводники ab и de имеют очень малое сопротивление, так что мы считаем, что на них нет падения напряжения. Поэтому потенциал точки a такой же, как у b, точно так же точки c и d имеют одинаковый потенциал.

Электродвижущая сила и напряжение

Мы до сих пор не делали разницы между понятиями: электродвижущая сила и напряжение (разность потенциалов). Постараемся уяснить себе разницу между этими понятиями.

Мы знаем, что по закону Ома сила тока в цепи равна эдс, деленной на сопротивления цепи; но дело в том, что сама батарея тоже обладает некоторым внутренним (правда, сравнительно малым) сопротивлением. Когда батарея не включена в цепь и тока не дает, то вольтметр, приложенный к ее зажимам, покажет в вольтах электродвижущую силу батареи[1]). Но если батарея включена в цепь и дает ток, то этот ток (I), проходя через внутреннее сопротивление батареи (r), даст некоторое падение напряжения ($I \times r$) внутри батареи и поэтому вольтметр покажет на зажимах батареи не всю электродвижущую силу, а напряжение несколько меньшее (именно, на величину $I \times r$). Чем больше ток, который мы берем от батареи, тем больше внутреннее падение напряжения и тем меньше напряжение на ее зажимах. Таким образом, напряжение батареи в небольших пределах может меняться в зависимости от тока; в крайнем случае, когда батарея тока не дает, напряжение доходит до величины электродвижущей силы. В последующих задачах, когда мы будем говорить об электродвижущей силе батареи, то придется при решении учесть еще внутреннее падение напряжения; если мы будем говорить о напряжении батареи, то это будет значить, что внутреннее падение напряжения уже учтено (или же им пренебрегают), и при решении его учитывать не надо.

Пример. Электродвижущая сила батареи $E = 81,3$ вольта, ее внутреннее сопротивление $r = 0,1$ ома; батарея питает внешнюю цепь с сопротивлением $R = 27$ омам. Определить силу тока в цепи I и напряжение P на зажимах батареи при этом токе.

Решение. Общее сопротивление цепи: $= R + r = 27 + 0,1 = 27,1$ ома. Сила тока $I = \frac{E}{R + r} = \frac{81,3}{27,1} = 3$ амп. Внутреннее падение напряжения $= 81,3 - 0,3 = 81$ вольт. (Это напряжение можно было определить непосредственно: так как через внешнее сопротивление R проходит ток I, то, следовательно, напряжение, приложенное к нему — т.-е. напряжение батареи — должно быть равно $I.\ R = 3 \times 27 = 81$ вольт).

Напряжение на сетке

Теперь мы можем уяснить, что значат „задать потенциал на сетку электронной лампы"— выражение, с которым любитель сплошь да рядом встречается.

На рис. 6 батарея $Б_H$, напряжением в 3,6 вольта накаливает нить электронной лампы. Не трудно видеть, что левый конец нити (a),

[1] Мы пренебрегаем током, проходящим через вольтметр.

Ламповые передатчики

I. Колебательный процесс

Инж. З. Модель

Колебания в ламповом генераторе

После детекторных и простых ламповых приемников наш радиолюбитель вплотную подошел к третьей ступени радиолюбительства—ламповым передатчикам, параллельно занимаясь более глубоким изучением устройств для дальнего приема. Пока что очень немногие радиолюбители смогли овладеть этой новой для них областью—передатчиками, большинство еще не имеет должной теоретической подготовки. Бродить вслепую при работе с передатчиком—вещь менее благодарная и интересная, чем при приеме, когда и при неналаженном или малоизученном приемнике кого-то ловишь. Все процессы, происходящие в передатчике, выступают более ярко, не зависят так сильно от внешних условий, как прием. Здесь

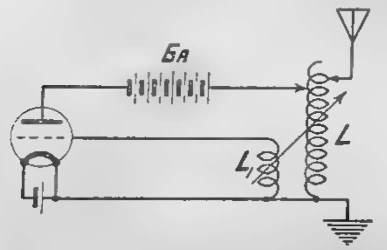


Рис. 1. Схема генератора, возбуждающего антенну.

дело не в трамвайных или атмосферных помехах или в том, как распространяются волны в эфире, а в знании процессов, происходящих в передатчике и в умении сделать его послушным орудием в ваших руках. Поэтому, изучение теории становится настоятельно необходимым для того, чтобы овладеть и этой чрезвычайно интересной областью радиотехники. Кроме того, знакомство с работой передатчика поможет более глубоко разобраться в работе наиболее ответственных деталей приемника, как например, лампа, конденсатор и утечка сетки (гридлик), колебательный контур и т. п.

В первую очередь мы займемся изучением процессов, происходящих в лампе при колебаниях. Все наши первоначальные рассуждения мы отнесем к основной схеме передатчика, показанной на рис 1. В противоположность обычной регенеративной схеме, мы видим колебательный контур, включенный в анодную цепь, а катушку обратной связи—в цепи сетки. Так как антенна служит в контуре главным образом в качестве емкости, то мы можем представить эту схему, как показано на рис. 2.

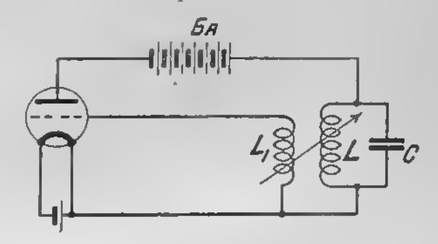


Рис. 2. Схема генератора, возбуждающего замкнутый контур.

В статьях инж. Шапошникова, помещенных в №№ 17—18 и 19—20 за 1926 г. уже говорилось, что устройство, называемое „генератором с самовозбуждением" (рис. 2 или 1), само по себе способно создавать колебания высокой частоты. Для этого электроны, идущие из нити по анодной (L) и сеточной (L_1) катушкам, должны итти в их витках в обратных направлениях. Частота колебаний такого генератора обусловлена настройкой колебательного контура (т.-е. емкостью C и самоиндукцией L). Там же подробно освещался процесс колебаний и приводилась диаграмма, рисующая установившиеся в генераторе колебания токов и напряжений.

Подобная же диаграмма показана на рис. 3. Так как токи и напряжения в ламповых цепях все время меняются, то в колебаниях мы должны различать их мгновенные значения и амплитуду. Первые мы условимся обозначать маленькой буквой (e_a—мгновенное напряжение на аноде, e_g—мгновенное напряжение на сетке и т. п.). Вторые—большой прописной буквой (E_a—амплитуда колебаний на аноде и т. п.).

Из кривой I (рис. 3) мы видим, что напряжение на сетке колеблется около своего нулевого положения, становясь то положительным, то отрицательным. Перезаряды

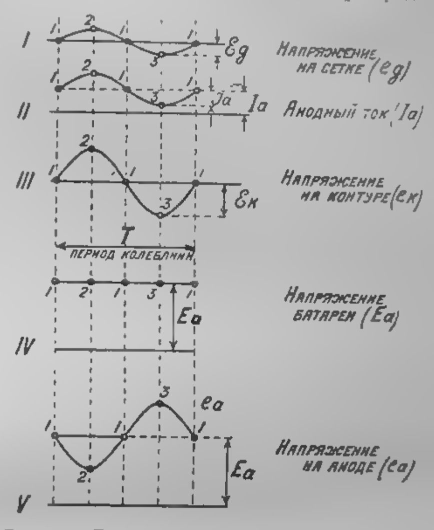


Рис. 3. Токи и напряжения в ламповом генераторе.

сетки вызывают соответственные колебания анодного тока, текущего через лампу: так, например, с ростом положительного заряда на сетке—увеличивается анодный ток; отрицательный заряд, наоборот, запирает лампу и анодный ток уменьшается. В силу того, что электроны летят в лампе лишь в одном направлении, анодный ток становится пульсирующим, (т.-е не меняя своего направления, он то усиливается, то ослабляется), а не переменным, что показывает кривая II. Такой пульсирующий ток можно представить как результат одновременного про-

---

присоединенный к отрицательному полюсу батареи, имеет потенциал на 3,6 вольта ниже правого (b) (почему?). Сетка c присоединена к точке a, следовательно, сетка находится при

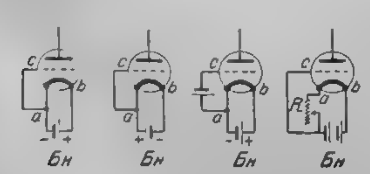


Рис. 6. Рис. 7. Рис. 8. Рис. 9.

том же потенциале, что и отрицательный конец нити. В случае рис. 7 сетка имеет потенциал положительного конца нити. Обычно, когда говорят о разности потенциалов между сеткой и нитью, имеют в виду разность потенциалов между сеткой и отрицательным концом нити, т.-е. тем концом, который присоединен к отрицательному зажиму батареи. Поэтому в случае рис. 6 можно сказать, что сетка имеет потенциал нити (разность потенциалов = 0), а в случае рис. 7 она имеет потенциал = = + 3,6 вольта. Для задания отрицательного потенциала на сетку пользуются сеточной батареей $Б_c$. Так, если (рис. 8) напряжение батареи $Б_c = 2$ вольтам, то сетка окажется при потенциале = 2 вольтам. Если переменить местами полюса батареи $Б_c$, то сетка получит по отношению к нити положительный потенциал (+ 2). Иногда для задания на сетку потенциала пользуются способом, показанным на рис. 9. Здесь сетка уже не при потенциале нити: между ними будет разность потенциалов равна падению напряжения вдоль сопротивления R.

Задачи

1) Каково должно быть напряжение батареи (рис. 10), питающей последовательно соединенные нити двух микроламп, если сопротивление нити такой лампы=60 вольтам, а нить требует для накала ток силой в 0,06 ампер?

2) Каково должно быть сопротивление (минимальное) реостата R (рис. 11), если напряжение батареи 8,4 вольта (лампы предыдущей задачи)?

3) Можно ли последовательно включить лампу „Микро" и Р5?

4) Определить потенциалы точек a, b, c и e по отношению к потенциалу точки d, если $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 3$ омам, а напряжение батареи $Б = 12$ вольтам (рис. 4)

5) Как будет меняться разность потенциалов между точками b и c (рис. 5), если движок будет передвигаться влево. Где более низкий потенциал: у b или c?

6) Определить потенциал сетки относительно нити в случае рис. 9, если напряжение батареи $Б_н = 4,2$ вольта, сопротивление $R = 10$ омам, а сопротивление нити лампы = 60 омам.

7) Каков потенциал на сетке лампы в случае рис. 12 и рис. 13; будет ли он меняться с изменением сопротивления реостата R?

8) Каков потенциал (рис. 14) на сетке каждой из ламп (у каждой по отношению к своей нити), если напряжение батареи $Б_н = 7,2$ вольта, а лампы те же, что в случае задачи № 1?

9) Определить (рис. 15) напряжение на аноде лампы (т.-е. между точками A и H), если напряжение батареи $БА = 80$ вольтам, анодное сопротивление $R_a = 80.000$ омам, а сила тока в анодной цепи = 0,5 миллиампер ($\frac{1}{1000}$ ампер.).

10) Определить э. д. с. батареи предыдущей задачи, если внутреннее сопротивление ее = 100 омам.

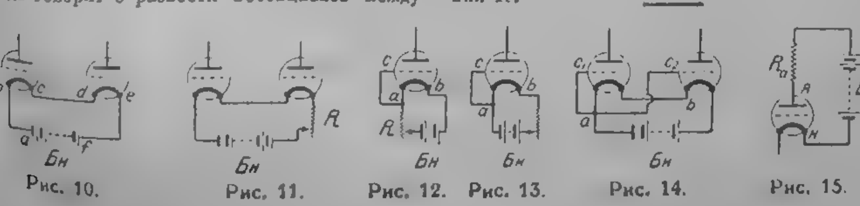


Рис. 10. Рис. 11. Рис. 12. Рис. 13. Рис. 14. Рис. 15.

хождения через лампу двух токов—постоянного (I_a) и переменного с амплитудой J_a, который полпериода усиливает постоянный, а полпериода его ослабляет. Благодаря колебаниям анодного тока, конденсатор C (рис. 2) заряжается и на нем (и вообще на колебательном контуре) появляется переменное напряжение (полпериода оно положительно, а полпериода—отрицательно — кривая III). В анодной цепи имеется; батарея E_a напряжение которой (E_a) не меняется при колебаниях (IV), колебательный контур LC, напряжение на котором меняется согласно кривой (III), и лампа. Согласно основным законам электротехники, напряжение на лампе (между анодом и нитью) должно каждый момент составлять вместе с напряжением на контуре напряжение батареи, а так как на контуре напряжение колеблется, то не остается постоянным и напряжение на лампе. Кривая (V) изображает колебания напряжения на лампе (она получена путем графического вычитания кривой III из кривой IV).

Сопоставляя все эти кривые, мы видим, **что с ростом положительного заряда на сетке, увеличивается анодный ток, растет положительное напряжение на контуре и уменьшается напряжение на лампе,** наоборот, отрицательный заряд на сетке, запирая лампу, уменьшает анодный ток, напряжение на контуре становится отрицательным и напряжение на лампе растет. Мы замечаем очень интересную вещь: напряжение на лампе в известные промежутки времени (когда сетка заряжена отрицательно) становится выше того напряжения, которое дается анодной батареей.

Динамическая характеристика лампы

Как известно, характеристикой лампы называется графическая зависимость между анодным током, текущим через лампу, и напряжением на сетку при неизменном анодном напряжении. Снимая такие кривые при различных анодных напряжениях, например, при 60, 120 и 180 вольтах, мы можем получить, как говорят, семейство статических характеристик (см. рис. 4). Статическими они называются потому, что они сняты при неизменном напряжении на аноде.

Допустим, что в цепь нашего генератора (рис. 2) включена батарея в 120 вольт. Если бы колебаний у нас не было, то характеристика, соответствующая $E_a = 120$ в, нам бы показывала, как изменялся бы анодный ток если бы мы стали давать на сетку различные напряжения. Не то получится у нас при колебаниях: напряжение на аноде лампы, как только-что было сказано, не остается постоянным, для того, чтобы определить зависимость между анодным током и напряжением на сетку, нам нужно принимать каждый раз во внимание анодное напряжение (кривая V рис. 3). Пользуясь этими кривыми (I и V, рис. 3) и семейством статических характеристик (рис. 4), мы можем определить каждый раз, какой ток пройдет через лампу в данный момент времени. Так, например, при $e_g = 0$ вольт мы отыскиваем интересующую нас точку на характеристике, соответствующей $e_a = 120$ в (точка I) и т. д. На диаграмме рис. 3 кривые были нарисованы отвлеченно. Не задаваясь пока вопросом, какие могут установиться реальные величины колебаний, мы теперь предположим, что напряжение на сетке (кривая I) колеблется с амплитудой $E_g = 10$ в — от $+10$ в (положение 2) до -10 в (положение 3), переходя 0 вольт (положение 1). Соответственно будет колебаться напряжение на аноде (кривая V)—от 60 в (положение 2) до 180 в (положение 3).

Таким образом, мы можем построить кривую, выражающую зависимость между анодным током и напряжением на сетке при колебаниях. Такая кривая носит название динамической характеристики лампы. Проще всего наносить динамическую характеристику прямо на семейство статических, что и сделано на рис. 5.

Пользуясь динамической характеристикой, мы могли бы построить кривую колебаний анодного тока (такое построение выполнено на рис. 5), и если все кривые у нас построены правильно, то полученная кривая анодного тока должна быть в точности такой же, как кривая II (рис. 3). В динамической характеристике, стало-быть, связаны в одно целое анодный ток и те напряжения, которые имеют место в отдельных звеньях лампового генератора. Динамическая характеристика так же, как и кривые, рис. 3, показывает нам вторую замечательную вещь:

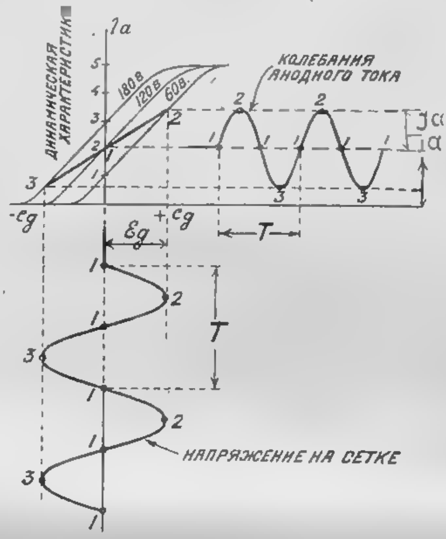


Рис. 4. Построение кривой колебаний по динамической характеристике.

с увеличением анодного напряжения анодный ток при колебаниях уменьшается, при повышении анодного напряжения ток растет. Анодный ток как бы следует за указаниями сетки, и действует наперекор указаниям анода (другими словами, колебания анодного тока в фазе с напряжениями на сетку и противоположны колебаниям на аноде).

Ток в контуре и анодный ток

Подойдя к колебательному контуру LC, анодный ток разветвляется: постоянная его часть I_a проходит только через катушку L (конденсатор не пропускает постоянного тока), переменная часть (J_a) имеет два пути—через конденсатор C и катушку L. Казалось бы что токи в контуре должны быть меньше анодного тока, текущего по неразветвленной цепи. Теория и практика сообщают нам 3-ю замечательную вещь: токи, текущие через емкость C и самоиндукцию L, в действительности гораздо больше анодного тока. Для объяснения этого явления (в электротехнике оно носит название „резонанса токов“) вспомним картину, нарисованную нам ранее. Колебания в генераторе вызываются тем, что при включении анодной цепи заряжается конденсатор C, который потом начинает разряжаться на катушку L с частотой, обусловленной его емкостью C и самоиндукцией катушки L. Если бы в контуре LC не было потерь энергии, то заряженный однажды конденсатор мог бы бесконечное число раз колебательно разряжаться на катушку L. Но в действительности в контуре потери имеются (катушка L обладает сопротивлением, имеются потери в антенне, заменяющей конденсатор C). Поэтому колебания, предоставленные самим себе, быстро бы потухли—такие колебания называются [illegible] (с ними мы имеем дело, возбуждая [illegible] от пищика). Но мы прекрасно [illegible] с помощью лампы получаются незатухающие колебания. Это происходит потому, что потери энергии в контуре восполняются лампой, благодаря пульсирующему анодному току, дозаряжающему конденсатор. При замыкании анодной цепи мы получаем нарастание колебаний (амплитуды тока в контуре)—лампа посылает в контур больше энергии, чем ее требуется для погашения потерь. Вместе с усилением колебаний быстро растут потери (они пропорциональны квадрату силы тока в контуре), так что колебания устанавливаются на определенном уровне,—посылаемая энергия равна расходуемой. Когда потери в контуре невелики, то и колебательный анодный ток, восполняющий их, должен быть очень малым (в следующий раз мы подсчитаем его величину)—гораздо меньше тока в контуре. В этом нас очень хорошо убеждает практика: **в любительском передатчике, построенном на лампах Р5, ток в антенне достигает до 0,5 ампера при анодном токе всего в несколько миллиампер.** Разумеется, можно при желании построить антенну с большими потерями, у которой разница между антенным и анодным током будет невелика.

Связь между токами и напряжениями

Итак мы включили генератор, и у нас установились определенной силы колебания токов и напряжений,—так как они показаны на диаграмме рис. 4, или как они связаны в динамической характеристике лампы (рис. 5). Но стоит что-нибудь изменить в цепях генератора, как картина изменится. Например, если мы уменьшим самоиндукцию катушки L, тогда не только увеличится частота колебаний, но и то устойчивое состояние, в котором ранее находились колебания, будет нарушено. В самом деле, электромагнитная индукция между катушками изменится, и в сетке будет наводиться электродвижущая сила с другой амплитудой, начнет по иному колебаться анодный ток, изменится амплитуда напряжения на контуре LC, станет иным колебательный ток в контуре, снова изменится индукция между катушками L и L_1 и т. д. Такое неустойчивое состояние будет продолжаться некоторое, очень небольшое и для нас незаметное время, пока колебания снова не установятся, но с иными амплитудами токов и напряжений. Мы получим несколько измененные диаграммы по сравнению с показанными на рис. 3, и новую динамическую характеристику. Такая же революция произойдет в генераторе, если мы отдалим сеточную катушку от анодной (ослабим связь) или повысим анодное напряжение, или же вместо одной лампы вставим две, соединив их параллельно, и т. п. Мы видим, что **в генераторе все как-то определенным образом увязано,** и отсюда понятно, что **генератор надо тщательно наладить, чтобы он как следует работал.** Ясное представление о динамической характеристике значительно облегчит нам понимание происходящих в генераторе процессов.

В заключение отметим, что не только в передаче, но и при приеме, или усилении, анодное напряжение на лампе не остается постоянным и равным напряжению батареи $Б_A$ — анодный ток при колебаниях также изменяется согласно динамической характеристики, а не статической. Так называемый „резонанс токов“ (с ним мы впоследствии подробно познакомимся) имеет место в усилителе с настроенным анодным контуром, в нейтродине, в регенеративном приемнике и т. п.

Распространение электромагнитных волн

(По докладу проф. Ценнек)

Капризы приема

30-ЛЕТНЕЕ существование радиотехники можно разделить на отдельные эпохи; в каждую из них теоретическая мысль останавливала свое внимание главным образом на одном характерном для данной эпохи вопросе. Сейчас таким вопросом является вопрос о распространении волн.

В простейшем случае интенсивность поля (а, следовательно, и сила приема) убывает постепенно с увеличением расстояния от передатчика (рис. 1 *a*). Бывает и так (рис. 1 *c*),

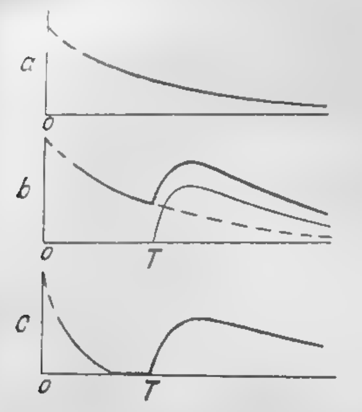


Рис. 1. Различные картины распространения волн.

что сила приема с увеличением расстояния, убывая постепенно, доходит до нуля, затем следует зона молчания, но дальше, начиная с некоторого расстояния, вдруг слышимость опять возрастает и дальше снова падает. Часто мы получаем совершенно капризную картину распространения энергии (рис. 1 *b*).

Но и в данном месте, на данном расстоянии от передатчика сила приема постоянно меняется, то возрастая, то падая, при чем максимум слышимости иногда в 100 раз сильнее минимума (рис. 2). Интересно, что эти изменения в слышимости неодинаковы для разных волн. Бывает так, что в момент, когда для одной длины волны наступает максимум слышимости, другая волна дает минимум (или же полное замирание)—и это

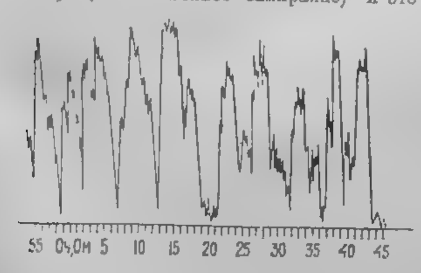


Рис. 2. Колебания силы приема в течение одного часа.

бывает даже тогда, когда длины этих волн отличаются всего только на десятые доли процента. А так как при радиотелефонной передаче станция излучает, помимо основной волны, еще пучок близких по длине волн, то ясно, что при приеме могут получиться искажения, даже если передатчик работает идеально чисто только потому, что из пучка волн одни дадут несоразмерно большую, другие малую интенсивность в месте приема.

Еще любопытнее, что моменты наступления максимума и минимума силы приема не совпадают по времени при приеме на рамку и на антенну.

П р и о д н о в р е м е н н о м н а б л ю д е н и и п р и е м а н а а н т е н н у и р а м к у п о л у ч а ю т с я с о в е р ш е н н о р а з н ы е к а р т и н ы и з м е н е н и я с и л ы п р и е м а п о в р е м е н и.

Следует указать еще на поляризацию волн. Вблизи передатчика с вертикальной антенной—поле тоже вертикально (т.-е. наибольшая сила приема получается, когда приемная антенна тоже направлена вертикально). Эта картина обычно сохраняется до тех расстояний, где наблюдается постепенное ослабление поля (рис. 1 *a*). Но обыкновенно в тех местах, где сила приема дает незакономерное усиление или ослабление, там наблюдается еще горизонтальная, сдвинутая по фазе, составляющая поля. Таким образом, здесь вместо вертикального поля получается — вращающееся поле.

Гипотеза

Таковы результаты наблюдений. Они могут быть об'яснены следующими соображениями. Предполагается, что антенна излучает волны двояким образом (рис. 3): волны частично распространяются вдоль земной поверхности („поверхностный" луч), а частью они покидают антенну, уходя вверх под разным углом к поверхности земли („пространственный" луч). Пространственный луч постепенно искривляется и, таким образом, на некотором расстоянии вновь падает на землю (вспомните путь ядра, выстреленного из пушки), чем круче направление пространственного луча (при данной длине вол-

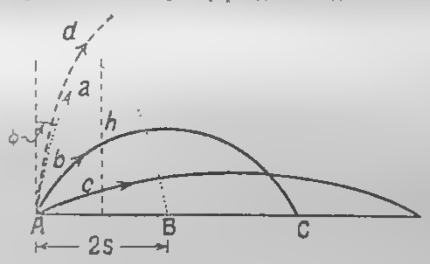


Рис. 3. Искривление лучей.

ны), тем сильнее он искривляется и тем на более близком расстоянии он вернется на землю. Но есть критический угол,—и если луч имеет направление более крутое, чем то, которое определяется критическим углом то этот луч на землю больше не вернется. Луч, направленный под критическим углом называется „пограничным лучом".

Это явление зависит еще от длины волны. Из двух лучей, вышедших под одинаковым углом наклона, большую кривизну будет иметь тот, у которого длина волны больше: следовательно, луч с большей длиной волны вернется на землю на более близком расстоянии от передатчика. Наличием поверхностного и пространственного луча и об'ясняется ряд указанных выше явлений.

Об'яснение явлений

Рассматривая только пространственные лучи, мы из рисунка 3 видим, что в пространстве AB должна существовать „мертвая зона", ибо сюда могли бы попасть вышедшие только лучи, вышедшие под более крутым углом, чем критический, а ведь эти лучи не возвращаются на землю. Ясно также, что ширина мертвой зоны тем больше, чем меньше длина волны, ибо кривизна пограничного луча уменьшается с волной.

При преобладании поверхностной волны (это бывает при длинных волнах, слабо поглощаемых землей) получается картина рис. 1a. При очень коротких волнах (в этом случае поверхностный луч сильно поглощается землей и поэтому главными распространителями энергии являются пространственные лучи) получается картина рис. 1c. Для средних волн получается промежуточная картина—рис. 1b. На рис. 4 даны расстояния, на которых кончается мертвая зона в зависимости от длины волны.

Посмотрим, что происходит в некоторой точке E (рис. 5), где одновременно действуют поверхностные и пространственные лучи. Действие обоих лучей может складываться,

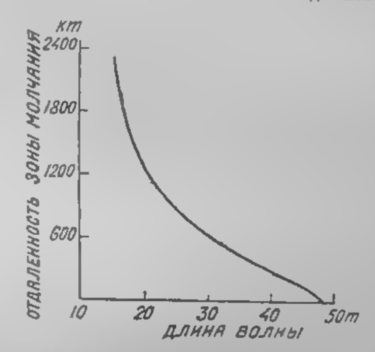


Рис. 4. Расстояние мертвой зоны от передатчика в зависимости от длины волны.

или они могут ослаблять друг друга, в зависимости от того, насколько путь A длиннее пути B (интерференция). А так как длина пути A зависит от состояния атмосферы, то отсюда понятна причина внезапных ослаблений и усилений приема. Действительно, там, где имеем дело только с поверхностной волной резких колебаний в слышимости не наблюдается.

Искривление луча, об'ясняемое наличием свободных электронов в атмосфере (на подробностях не останавливаемся), теоретически должно уменьшаться с уменьшением длины волны: для очень коротких волн (меньше 11 метров) это искривление настолько мало, что лучи вовсе не возвращаются на землю и действительно, до сих пор этими волнами не удалось покрыть сколько-нибудь больших расстояний.

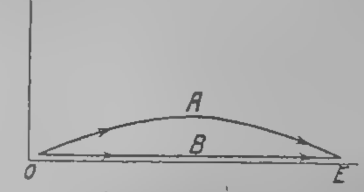


Рис. 5. Об'яснение явления интерференции.

Не останавливаясь на подробностях скажем, что этой теорией об'ясняется отчасти явление поляризации, ошибки при пелегировании и не одновременность наступления максимумов и минимумов при приеме на рамку и антенну.

Как бы то ни было, дальнейшее освещение этого вопроса требует основательного исследования мало известных верхних слоев атмосферы, с другой стороны, при изучении этих слоев атмосферы большую помощь окажет радиотехника.

Плановое радиолюбительство

Постепенное приобретение частей, сборка различных схем и работа с ними

IX. Усилитель с дросселем

(Экспериментирование)

З. М.

II. Экспериментирование с усилением высокой частоты

Получив необходимые теоретические сведения об усилении с помощью дросселя (см. предыдущий номер журнала), мы перейдем к экспериментированию. Все наши опыты мы попрежнему будем производить на описанной ранее экспериментальной панели. На рис. 1 показана монтажная схема панели, предназначенная для экспериментирования с усилением высокой частоты.

Пересоединения, необходимые для осуществления той или иной схемы, должны быть ясны вашему экспериментатору, и потому они здесь опускаются.

Подбор ненастроенного дросселя

Начнем со схемы, показанной на рис. 2. В ней первая лампа усиливает высокую частоту с помощью дросселя L_2, вторая служит в качестве детектора. Опыты следует производить при приеме различных станций, подбирая для каждой волны соответствующий дроссель. Тогда мы сможем установить такую закономерность: с удлинением волны необходим дроссель с большим числом витков (с большей самоиндукцией).

Введение обратной связи

Развитием этой схемы является введение обратной связи, как показано на рис. 2 пунктиром. Так же, как в усилителе с сопротивлением, обратная связь увеличит избирательность приемника и сделает его более чувствительным к слабым сигналам, приходящим от отдаленных станций. По сравнению с одноламповым регенератором катушка обратной связи L_3 должна иметь меньшее число витков или должна быть сильнее отдалена от антенной катушки L_1, так как усиление высокой частоты уже имеет место в первой лампе.

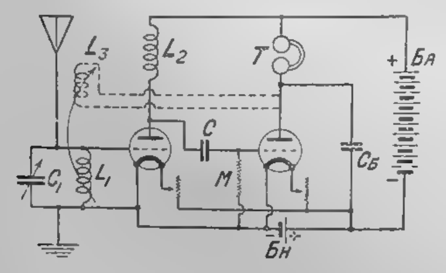


Рис. 2. Усилитель высокой частоты с дросселем (пунктиром показана обратная связь).

Экспериментирование с этой схемой сводится к подбору катушки L_3 и выяснению условий, в которых получается плавный подход к положению наибольшей чувствительности приемника.

Опыты с настроенным дросселем

Опыты с настроенным дросселем представляют очень интересный материал для экспериментирования. Мы присоединим параллельно дросселю L_2 переменный конденсатор C_2 и сперва закоротим катушку обратной связи. У нас получится схема, показанная на рис. 3. Настройку анодного контура $L_2 C_2$ на данную волну можно осуществить различным образом: можно включить большую катушку L_2, тогда потребуется малая емкость конденсатора (на первых градусах его шкалы); при малой катушке L_2 придется настраивать конденсатор на последних градусах его шкалы. Обычно опыт убеждает нас в том, что выгоднее увеличивать самоиндукцию L_2 контура и уменьшать его емкость C_2. Сравнение результатов усиления высокой частоты с помощью сопротивления дросселя и настроенного контура, убеждает нас в преимуществах последнего как в отношении громкости, так и остроты настройки. Недостатком такого усилителя следует считать наклонность его к генерации, которая об'ясняется следующим: в сеточной и анодной цепях первой лампы имеется по колебательному контуру, и благодаря внутренней емкости (между анодом и сеткой), в этой лампе легко возбуждаются колебания, хотя анодная и сеточные катушки достаточно сильно удалены друг от друга и между ними нет магнитной индукции. Этому неприятному явлению в значительной мере способствует неаккуратный монтаж, создающий большую емкость между подводящими проводами. Возникающая генерация портит прием не только у экспериментатора, но и у соседей (приемник превращается в „свинью в эфире"). Об этом обстоятельстве не следует забывать при экспериментировании. Чем короче волна, тем заметнее действие емкости лампы и подводящих проводов, поэтому эта схема более наклонна к генерации при коротких волнах. На ее возникновение влияют величина связи с антенной (она легче возникает при приеме на апериодическую антенну или на рамку), анодное напряжение, накал и т. п. Поэтому уменьшением, например, накала можно уничтожить генерацию. Более радикальным способом является использование обратной связи.

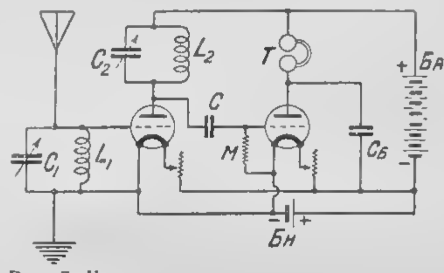


Рис. 3. Усилитель с настроенным анодным контуром.

Обратная связь на антенну

Применение обратной связи при настроенном контуре анодной цепи первой лампы, показанное на рис. 4 (монтажная схема, показанная на рис. 1, соответствует как-раз этому случаю), может дать двоякий результат. Если эта схема без обратной связи не проявляла у нас наклонности к генерации, то введение обратной связи при правильном включении концов катушки L_3 даст усиление (направление тока в ней должно быть противоположно тому, что в одноламповом регенераторе). По мере приближения катушки L_3 к антенной L_1 будет возрастать усиление и чувствительность, пока, наконец,

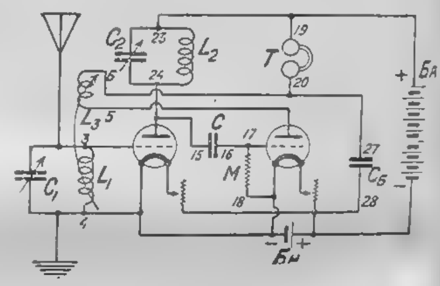


Рис. 4. То же, но обратная связь дана на антенну.

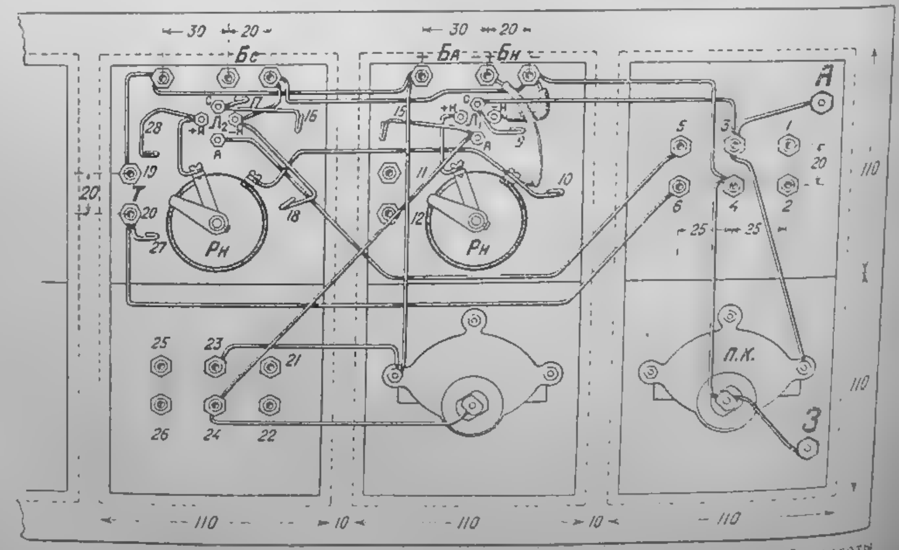


Рис. 1. Монтажная схема панели для экспериментирования с усилением высокой частоты (по принцип. схеме рис. 4).

не наступит генерация. Но если при точной настройке анодного контура усилитель генерирует и без обратной связи, правильное включение концов катушки L_3 лишь усилит генерацию. Для избавления от генерации нам нужно будет переключить концы катушки L_3 (оставить направление тока в ней таким же, как в одноламповом регенераторе). Сближая тогда антенную катушку L_1 и обратной связи L_3, мы будем наблюдать такую картину: при слабой связи (катушки под углом в 90°) слышна генерация, по мере сближения она ослабляется, пропадает, прием становится чистым и громким, дальше обратная связь все сильнее и сильнее будет ослаблять прием. Совершенно иное наблюдаем мы в обычном регенераторе: сначала усиление, а потом генерация. Таким образом, обратная связь может найти различное применение при приеме нескольких станций: прием более коротких волн по этой схеме без обратной связи может дать генерацию, тогда катушкой L_3 мы будем ее глушить. Прием более длинных волн обратная связь будет, наоборот, усиливать,—и нам нужно для этого переключить концы проводов (5 и 6), подводящих к катушке L_3. Можно произвести интересный опыт, изменяя накал первой лампы. При слабом накале труднее возбудить в лампе колебания, и без обратной связи она не станет генерировать—для усиления и получения генерации будет необходимо определенное направление тока в катушке L_3. Затем мы усилим накал, лампа начнет генерировать и без обратной связи—нужно будет переключить концы катушки L_3. В том же духе можно производить опыты, изменяя анодное напряжение на лампе и т. п.

Обратная связь на контур

Обратную связь можно дать не на антенну, а на анодный контур C_2L_2, как показано на рис. 5. Эта схема, по сравнению

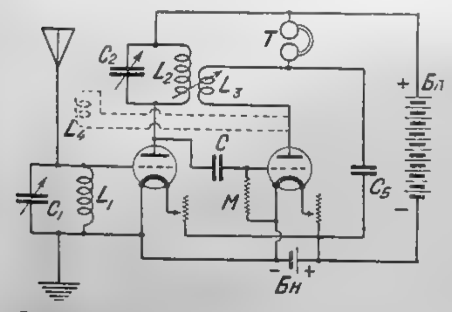


Рис. 5. То же, но обратная связь дана на контур (пунктиром показана комбин. обр. связь).

с предыдущей, дает более слабый прием. Как известно, колебания в контуре тем сильнее, чем меньше его сопротивление. Эффект обратной связи сводится к уменьшению сопротивления в контуре (почти до нуля) и усилению в нем колебаний. Сопротивление антенны, как уже раньше говорилось, значительно больше сопротивления анодного контура, если катушка не намотана из очень тонкой проволоки (0,1 и т. п.). Очевидно, доведение сопротивления антенны почти до нуля, которое осуществляется в предыдущей схеме (рис. 4), может дать более ощутительные результаты, чем уменьшение и без того малого сопротивления контура, которое получается в схеме рис. 5. Но эта схема имеет одно крупное преимущество: при генерации, возникающей благодаря слишком сильной обратной связи, колебания излучаются значительно слабее, и экспериментатор может с более спокойной совестью наслаждаться воем в приемнике. Настройка контура становится очень острой, и при приеме слабых сигналов следует очень медленно вращать ручку конденсатора, дабы не проскочить станцию; лучше же применять верньер.

Комбинированная обратная связь

Более сложным является двойное применение обратной связи, когда у нас включены две катушки обратной связи, соединенные последовательно—из них одна (L_3) связана с антенной, другая (L_4)—с контуром (рис. 5). Здесь можно произвести колоссальное количество манипуляций, подбирая различные катушки и меняя направление их включения. Экспериментирование с такой схемой представляет скорее теоретический, чем практический интерес.

Замена одного конденсатора вариометром

Режим экономии наводит нашего радиолюбителя на мысль заменить дорогостоящий переменный конденсатор вариометром. Также и с учебной точки зрения будет полезным экспериментирование с вариометром.

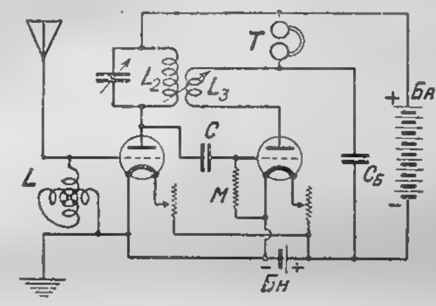


Рис. 6. То же, антенный контур настраивается вариометром.

Вероятно вариометр у нашего любителя, экспериментирующего в „плановом порядке“, уже имеется (так или иначе, для ряда схем, с которыми нам придется в дальнейшем иметь дело, потребуется второй конденсатор, и приобретение его не противоречит режиму экономии). В наших схемах (рис. 2, 3, 4, 5 и 6) вариометр должен давать плановую настройку либо антенного, либо анодного контура. В первом случае вариометр включается вместо катушки L_1, или соединяется последовательно с ней, если самоиндукция его недостаточна для настройки на данную волну (можно еще присоединить параллельно самоиндукции постоянный конденсатор)—тогда переменный конденсатор окажется в анодном контуре. Во втором случае антенный контур настраивается попрежнему переменным конденсатором и вариометр включается в анодный контур — переменный конденсатор C_2 не нужен, и вместо него включается постоянный слюдяной, порядка 200—500 (наивыгоднейшая величина подбирается на опыте). В этих схемах обратную связь лучше давать на тот контур, в котором настройка производится с помощью переменного конденсатора. Поэтому в схеме, показанной на рис. 6, вариометр включен в антенну, а анодный контур, на который дана обратная связь, настраивается переменным конденсатором. Настройка контура, может оказаться очень острой (так же как в схеме рис. 5) — тогда верньерное устройство будет весьма нелишним.

Подбор разделительных конденсаторов, утечек и т. п.

В этой статье мы ничего не говорили о подборе различных деталей, играющих большую роль в приведенных выше схемах, как, например, разделительных конденсаторов C, утечек M и т. п. В прошлый раз указывалось, что назначение и величины этих деталей остаются теми же, что в усилителе с сопротивлениями, с которыми мы знакомы по № 1 журнала за этот год. Теперь мы имеем полную возможность проверить это утверждение на опыте, укрепляя на соответствующих крючках панели (15—16, 17—18, 27—28) различной величины конденсаторы и утечки. Обычно конденсаторы C в этих схемах берутся порядка 300—500 см, утечки M—около 2 мегомов, блокировочные конденсаторы C_5—1000—2000 см. Не бесполезно повозиться и с различными анодными напряжениями (наша панель позволяет нам давать на лампы разные анодные напряжения) и с накалом, а также производить прием на рамку и апериодическую антенну.

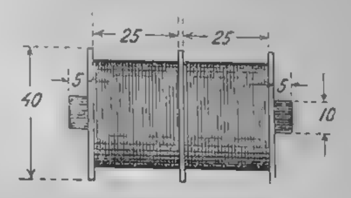


Рис. 7. Дроссель низкой частоты.

III. Экспериментирование с усилением низкой частоты

Для опытов с усилением низкой частоты нам нужно будет заняться изготовлением дросселя. Описание такого дросселя приводилось в № 2 журнала за 1924 г. (рис. 7). Этот дроссель содержит 10.000 витков проволоки ПШО 0,1 мм (или тоньше) и имеет сердечник в виде пучка железной, хорошо отожженной, проволоки диаметра 0.4 мм.

Для уменьшения вредной внутренней емкости (о ней была речь в предыдущем номере журнала), лучше намотать этот дроссель в виде отдельных секций.

На рис. 8 мы видим схему, в которой имеет место усиление низкой частоты. Токи высокой частоты проходят через блокировочный конденсатор $C_Б$. Для того, чтобы он не влиял на громкость и чистоту приема, его емкость не должна быть слишком велика. Может оказаться, что внутренняя емкость

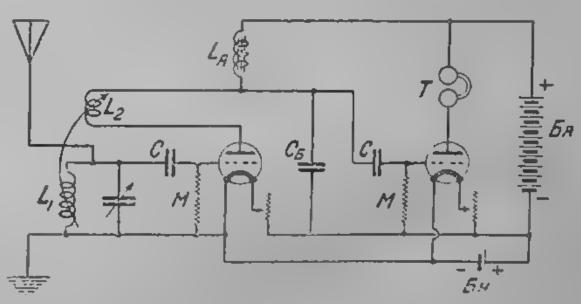


Рис. 8. Усилитель низкой частоты с дросселем.

дросселя будет достаточна для пропускания токов высокой частоты,—тогда блокировочный конденсатор излишен. На первых порах мы можем ограничиться имеющимся у нас трансформатором, включая одну из его обмоток в анодную цепь вместо дросселя (направление включения обмоток здесь не имеет



Увеличение избирательности приемника

(Funk № 12—1927 г.)

Вопрос об избавлении от мешающего действия близлежащего передатчика при приеме дальних станций становится все более актуальным среди наших любителей. Увеличить избирательность приемника можно путем введения переменной связи контура сетки с антенной. С ослаблением этой связи уменьшается затухание, вводимое антенной и, следовательно, увеличивается острота настройки. Вообще говоря, при ослаблении до известного предела связи с антенной, слышимость не ослабляется.

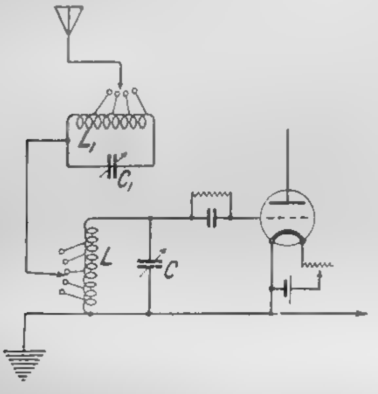


Рис. 1.

Если введение индуктивной связи с антенной не помогает, надо прибегнуть к фильтрующему контуру. Правильно примененный, он дает большие результаты, чем об этом принято думать. Для получения наилучшего эффекта связь как сеточного, так и фильтрующего контура должна быть переменной. На рис. 1 дана схема такого приемника $L_1 C_1$—контур сетки, $L_2 C_2$—фильтрующий контур; обе катушки имеют отводы. Настройка производится следующим образом: сперва дают наибольшую связь фильтрующего контура и настраивают (не точно) контур сетки при помощи конденсатора C на волну мешающей станции. Обратная связь—слабая.

Настраивают далее C_1 пока мешающая станция значительно не ослабнет. Дальше, настроившись конденсатором C на принимаемое, ослабляют связь фильтра, одновременно ослабляя и связь контура сетки. Подстраивая оба контура, можно добиться положения, при котором мешающая станция исчезнет, а принимаемая—будет хорошо слышна.

Между катушками L_1 и L не должно быть индуктивной связи.

Держатель для малых винтов

(Funk № 11—1927 г.)

Любителям известно, насколько трудно бывает оперировать с маленькими винтами. На рис. 3 изображен для таких винтов держатель, который очень не трудно приготовить самому. Из жести приготовляется полоска, формой и размеров указанных на рис. 3 (справа). Эта полоска сгибается, так что получается нечто в роде коробки, изображенной на рис. 2 (слева). Отверстие B

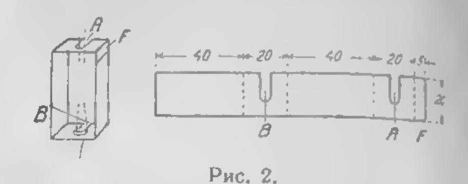


Рис. 2.

делается таких размеров, чтобы головка винта не проскакивала в него. Отверстие A делается по размеру отвертки.

Ртутный реостат

(Британский патент № 262778)

На рис. 3 изображен реостат, представляющий собой полое кольцо, в котором находится спираль из проволоки, погруженной в ртуть. При поворачивании кольца

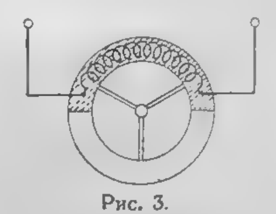


Рис. 3.

ртуть покрывает, а, следовательно, замыкает накоротко большее или меньшее количество витков спирали и, таким образом, меняет сопротивление реостата.

значения). Так как во вторичной обмотке число витков больше, чем в первичной, то может показаться с первого взгляда что включение ее даст лучшие результаты, чем первичной. Опыт может убедить нас в противоположном, так как емкость вторичной обмотки гораздо больше, чем у первичной, и трансформатор имеет замкнутый железный сердечник, который при большом числе витков может слишком сильно намагнититься (от постоянного тока, текущего в анодной цепи первой лампы), что вызовет большие потери в железе и резкое уменьшение самоиндукции (для того, чтобы этого избежать, дроссели делаются с разомкнутым железным сердечником).

Экспериментирование с этой схемой заключается в подборе разделительных конденсаторов C и утечек M при разных анодных напряжениях. Присоединяя последовательно с дросселем (или параллельно ему) сопротивления, можно в некоторой степени сгладить неодинаковое усиление различных частот. Небесполезно повозиться и со схемой микрофонного усиления, или с усилением от детекторного приемника, подобно тому, как это было проделано нами раньше.

Примерная смета № 6

Переменный конденсатор на 500 см.	6 р. —
6 штепсельных гнезд	— „ 96 к.
Проволоки ШШО 0,1 200 гр. . . .	10 р. —
Проволоки для монтажа	— „ 20 к.
Проволоки железн. 0,4 мм 200 гр. .	— „ 50 к.
	17 р. 66 к.



Инж. И. А. ДОМБРОВСКИЙ. Моя приемная радиостанция. Москва. Изд-во „Связь". 1926 г. Стр. 76. Цена 65 коп.

Инж. И. А. ДОМБРОВСКИЙ. Детали приемных схем для радиолюбительства. Изд-во „Связь". Москва. Стр. 62. Цена 55 коп.

Эти две брошюрки дополняют одна другую. В первой из них автор говорит о правилах монтажа схем и выборе материала и дает ряд принципиальных и монтажных схем различных приемников. Сюда входят детекторный приемник на волны от 250 до 5.500 метров, дополнительное приспособление к нему для перехода на сложную схему, детекторная колодка для перехода на ламповый прием, двукратный усилитель низкой частоты, регенеративный приемник—одно-и двухламповый, четырехламповый универсальный приемник и глава об измерениях.

Очень удачна принятая автором система, позволяющая любителю не переделывать заново приемник, а переходить к более сложным схемам, добавляя к первоначальному приемнику с кристаллическим детектором колодки и добавочные ящики. Вторая брошюра рассказывает об изготовлении отдельных деталей—катушек, трансформаторов, конденсаторов и сопротивлений.

Брошюры составлены очень удачно; ряд таблиц, иногда впервые появляющихся на русском языке, облегчает работу.

Небольшие замечания, которые можно сделать, относятся только к не всегда популярному языку, и к тому, что введение в первой книге, содержавшее общетеоретические сведения, можно было бы выпустить. Оно чересчур сжато, чтобы дать что-либо начинающему, да и не в этом задача книги, носящей чисто практический характер.

М. А. БОГОЛЕПОВ. Аккумуляторы. Практическое руководство по изготовлению, уходу за ними, зарядке и пр. Издание автора. Москва, 1927 г. Стр. 96. Цена 80 коп.

Единственным, но очень существенным недостатком книги является ее несуразно дорогая цена. Для сравнения укажу, что „Основы радиотехники" Фукса, имеющие вдвое больший об'ем и формат, значительно большее количество чертежей и много лучше изданные, стоят 1 р. 25 к.

По существу же книга весьма полезна для любителя. В начале даются очень краткие теоретические сведения, затем описывается изготовление как батарей накала (10—15 ампер-часов), так и анодной батареи (1—1,5 амп. часа). Указанные конструкции просты и практичны.

Подробно и хорошо рассказано о зарядке аккумуляторов и уходе за ними, причем даны необходимые сведения об электрических измерениях аккумуляторов.

12 страниц книги уделено описанию гальванических элементов. Здесь не хватает сравнительной оценки достоинств и недостатков описываемых элементов и аккумуляторов. Конструкции же элементов Бунзена, Труве, Фуллера, Калло и Мейдингера рассказаны вполне ясно. Последние шесть страниц говорят о содовом выпрямителе для зарядки аккумуляторов.

Остается пожелать, чтобы проводимое сейчас снижение цен коснулось и второго издания этой полезной книжки.

С. Геништа.



Новые станции и перемены в длинах волн

ЗАРАБОТАЛА радиовещательная станция в г. Свердловске. Станция в настоящее время работает на волне около 1050 метров. Передачи ведутся четыре раза в неделю: вторник, четверг, суббота и в воскресенье, от 17 до 19 часов по московскому времени. Мощность станции—300 ватт.

Последние дни в ночные часы (до 1.30 ночи) ведет пробную работу новая радиовещательная станция в городе Сталине, Донбасс. Станция легко ловится в Москве на 1-ламповый регенератор. Передачи пока чистотой не отличаются.

Новая мощная радиовещательная станция в Харькове, работавшая ранее мощностью 9 киловатт в антенне на волне 1530 метров за последнее время переменила волну и ведет почти ежедневно пробные передачи на волне 1700 метров, мощностью 10—15 киловатт в антенне. Работа обычно начинается в 10—11 часов вечера. Под Москвой на детекторный приемник станция слышна на R6 (слова можно разбирать при телефонах отодвинутых от уха). На две лампы в любой комбинации 0—V—1 или 1—V—0 в центре Москвы получается прием на громкоговоритель на комнату средних размеров.

Для любителей, интересующихся дальним приемом заграничных станций, сообщаем следующие изменения в эфире, имевшие место за последние недели.

Милан, Рим и Бреслау обменялись волнами: в настоящее время Бреслау работает на волне 315,8 метра, Рим — на волне 322,6 метра и Милан—на волне 449 метров. Все три станции часто принимаются в центральном районе СССР. Милан за последние недели увеличил свою мощность до 4 киловатт.

Хорошо слышны станции прибалтийских стран—Гельсингфорс на волне 375 метров и Ревель на волне 408 метров. Ревель в настоящее время называется по-эстонски Таллин, каковое название он и применяет при передачах по радио. Волны свыше 1000 метров среди заграничных радиовещательных станций в настоящее время распределились следующим образом: Гильверсум—1060 м, Базель—1100 м, Варшава — 1111 м, Риванг—1150 м, Соро-Радио—1153 м, Боден—1200 м, Кенигсвустергаузен—1250 м, Карлсборг—1376 м, Давентри—1600 м, Радио-Пари 1750 м, Радио-Карфаген—1800 м, Ковно—2000 м, и Эйфелева башня—2150 метров.

Испанские радиовещательные станции оказались наиболее беспокойными в Европе. Их передатчики меняли свои длины волн чуть ли не каждую неделю. Последние, как-будто постоянные, волны испанских радиовещательных станций, следующие: оба передатчика в Мадриде работают поочередно на волне 375 м, Бильбао — на волне 420 м, Кадикс—362 м, Карфаген—297 м, Саламанка—402 м, и Барселона—345 метров.

За последнее время начала работать новая мощная турецкая станция в Константинополе. Работает по вечерам на волне около 1270 метров. Об'явления ведутся станцией на разных языках: турецком, французском, немецком и английском; чаще всего на французском. Называет себя Константинополь обычно „Радио-Стамбул". Мощность—6 киловатт. В Москве станция слышна очень громко, громче всем известного Кенигсвустергаузена.

Адреса заграничных радиостанций

Для удобства любителей, желающих иногда отправить сообщение о слышимости дальней заграничной станции (и получить квитанцию в подтверждение приема), приводим адреса главнейших европейских радиовещательных станций. При посылке писем текст лучше всего писать на языке Эсперанто или английском, но надо полагать, что интересные сообщения не останутся без ответа, даже если будут написаны и по-русски. В сообщениях следует указывать расстояния до принятой станции, которые легко можно определить по таблице расстояний, помещенной в „Путеводителе по эфиру".

АВСТРИЯ

Вена: Radio Verkehrs A. G., Johannesgasse 4a Vienna 1.

АНГЛИЯ

Дэвентри: High-Power Daventry Station, Borough Hill.

Лондон: Main Radio Station, Savoy Hill, W. C. 2, London.

Абердин: Main Radio Station, 15 Belmont Street, Aberdeen.

Бельфаст: Main Radio Station, 31, Linenhall Street, Belfast.

Бирмингам: Main Radio Station, 282, Broad Street, Birmingham.

Бурнемаут: Main Radio Station, 72, Holdenhurst Road, Bournemouth.

Глазго: Main Radio Station, 21, Blythswood Square, Glasgow.

Кардиф: Main Radio Station, 39, Park Place, Cardiff.

Манчестер: Main Radio Station, Orme Buildings, The Parsonage, Manchester.

Ньюкастль: Main Radio Station, 54, New Bridge Street, Newcastle.

Гулль: Relay Radio Station, 26—27, Bishop Lane, Hull.

Дэнди: Relay Radio Station, 1, Lochee Road, Dundee.

Ливерпуль: Relay Radio Station, 85, Lord Street, Liverpool.

Ноттингам: Relay Radio Station, 4, Bridlesmith Gate, Nottingham.

Лидс-Брадфорд: Relay Radio Station, Cabinet Chambers, Basinghall Street, Leeds.

Плимут: Relay Radio Station, Athenaeum Chambers, Athenaeum Lane, Plymouth.

Сток на-Тренте: Relay Radio Station, Majestic Buildings, Stoke-on-Trent.

Сванси: Relay Radio Station, Oxford Buildings, Oxford Street, Swansea.

Шеффильд: Relay Radio Station, Castle Chambers, Castle Street, Sheffild.

Эдинбург: Relay Radio Station, 87, George Street, Edinburgh.

БЕЛЬГИЯ

Брюссель: Radio Belgique S. A., 34, rue de Stassart, Brussels.

ВЕНГРИЯ

Будапешт: Magyar Telefonhirmondo és Radio R. T., Rakoczi ut 22, Budapest VII.

ГЕРМАНИЯ

Кенигсвустергаузен, Берлин I, Берлин II и Штеттин: Funk Stunde A. G. Potsdamerstr. 4, Berlin, W. 9.

Кенигсберг: Ostmarken-Rundfunk A. G. Stadt-Theater, Königsberg.

Штуттгарт: Süddeutsche-Rundfunk A. G. Charlottenpl. 1., Stuttgart.

Франкфурт-на-Майне: Südwestdeutscher Rundfunk A. G. Elbestr. 50, Frankfurt-am-Main.

Лейпциг: Mitteldeutsche Rundfunk A. G. Markt 4, Leipzig.

Münster; Westdeutsche Funkstunde A. G. Albertsloher Weg 31, Münster.

Бреславль: Schlesische Funkstunde A. G., Hohenzollernstr. 93, Breslau.

Гамбург: Nordische Rundfunk A. G., Qrosse Bleichen 53, Hamburg.

Мюнхен: Deutsche Stunde in Bayern G. m. b. H., Karlstr. 21, München.

ГОЛЛАНДИЯ

Гильверсум: Jan van der Heydenstraat 33/37, Hilversum.

ДАНИЯ

Копенгаген: Radioraadet, Vesterbrogade 40, Copenhagen.

ИТАЛИЯ

Милан: Unione Radiofonica Italiana, Corso Italia 13, Milan.

Рим: Unione Radiofonica Italiana, Via Maria Christina 13, Rome.

Неаполь: Unione Radiofonica Italiana, Via Cesareo Console 3, Naples.

ИРЛАНДИЯ

Дублин: Staisiun Craoibhsaoilcachain ath Cliath.

ИСПАНИЯ

Мадрид: 1) Union Radio S. A., Apartado 745, Avenida Pi y Margall 10, Madrid. 2) Radio Iberica, Calle Mayor 4, Madrid.

Барселона: Asociacion Nacional de Radiodifusion, Rue Caspe 12, Barcelona.

НОРВЕГИЯ

Осло: Kringkastingselskapet A/S, Stortingsgaten 24, Oslo.

Берген: Kringkastingselskap, Bergen

ПОЛЬША

Варшава: Polskie Radio, Kredytowa 1, Warsaw.

ФРАНЦИЯ

Париж: I. Radio Paris. Compagnie Française de Radiophonie, 79, Bd. Haussman Paris 8.

II. Eiffel Tour. Société des Amis de la Tour, 6. Rue Gerando, Paris 9.

III. Ecole Supérieure des P. T. T. Paris.

IV. Petit Parisien. 18 Rue d'Enghien, Paris X.

Тулуза: Emissions „Radio Toulouse" de „La Radiophonie du Midi": Toulouse, Villa Schmit, rue Monie.

ЧЕХОСЛОВАКИЯ

Прага: Radio Journal, Fochova 58, Vinobrady, Prague 12.

ШВЕЦИЯ

Стокгольм: Aktiebolaget Radiotjänst, Malmskillnadgaten 30, Stockholm.

Надо полагать, что указанные радиостанции не будут отказываться пересылать сообщения о слышимости и для других радиостанций тех же стран. На конвертах по-русски следует писать страну и город, остальной адрес пишется латинскими буквами, как указано в списке адресов. Марок на простое заграничное письмо следует наклеивать на 14 копеек.

КОРОТКИЕ ВОЛНЫ
QRA — QSL — QRB

Как заполнять QSL-карточку

В ПРАКТИКЕ передающих радиолюбителей широко распространен обычай обмена квитанционными (QSL) карточками, являющимися тем документом, который удостоверяет успехи любителя в передаче или приеме. Редакцией „Радиолюбителя" выпущены такие QSL-карточки (см. рис.), и мы здесь расскажем о том, как этими карточками пользоваться.

Текст карточки составлен на двух языках—на английском, который, с легкой руки первых передающих любителей - американцев, укоренился в любительской практике, и на Эсперанто, который пока только официально признан международным радиоязыком, и который еще надлежит ввести в широкую практику. Ряд слов в тексте дан в виде сокращений, принятых в любительском радиообмене и известных под названием „радиожаргона". Кроме полных и жаргонных слов, применены обозначения международного радиотелеграфного кода (Q — кода). Сводка жаргонных слов на английском и Эсперанто языках и Q-код опубликованы в № 5—6 „Радиолюбителя" за прошлый год.

На QSL-карточках принято помещать крупными цветными буквами позывной посылающей квитанцию станции. На наших карточках предусмотрен только позывной приемной коротковолновой станции — в черном прямоугольнике стоят буквы „RK" и оставлено место для номера, который сюда и вписывается. Позывные же передающих станций могут быть отпечатаны на карточке самостоятельно, при помощи сделанного из фанеры штемпеля, прозрачной цветной краской. Лучше их составлять из букв „EU" (для европейской части СССР) и „AU" (для азиатской части), после которых помещать позывной, полученный от Наркомпочтеля. Таким образом, позывной будет иметь, примерно, такой вид: EU 19RA.

Теперь расскажем о том, как карточка заполняется.

Наверху карточки стоит кодовый знак „QRA". Здесь нужно латинскими буквами написать полный адрес: инициалы, фамилию, номер дома, улицу, город. Страна обозначена внизу карточки, посредине, буквами U.S.S.R., что значит СССР.

Вторая строка „Oni korrespondas en Esperanto" в переводе значит: „Переписку можно вести на Эсперанто". Она указывает на желание посылающего карточку пользоваться языком Эсперанто; если такого желания нет, эту строчку можно зачеркнуть.

Дальше идет основной текст карточки, написанный в две строчки: сверху по-английски, внизу—по-Эсперанто.

To radio / je la radio —значит — на радиостанцию,— нужно указать позывной принятой станции.

your crd—sigs—fone recd here on / vian pk—sig—fon akceptis = ваша карточка—телегр. сигналы—радиотелеф. передача получена (принята) здесь . . . — указать какого числа и месяца (например, 25/IV). В этой строке подчеркнуть нужное, вычеркнув остальное. Например, если карточка посылается в ответ на карточку же, то зачеркиваются слова „sigs" и „fone".

at / je la во столько-то часов и минут по МЕТ (средне-европейское время; отстает от московского на 1 час; например, когда по московскому времени 12 час., по МЕТ будет 11 час. Часто время указывается по Гринвичу, обозначается оно GMT; отстает от московского на 2 часа). Часы и минуты указывать четырьмя цифрами, разделяя точкой часы от минут, по 24-часовому счету. Напр., 1 ч. 05 мин. ночи обозначается 01.05; 1 ч. 5 мин. дня обозначается 13.05; 12 час. 30 мин. дня обозначается 12.30; ночи 00.30.

calling / signalis = вызывалась; нужно написать позывной той станции, которую вызывала принятая станция, которой посылается карточка.

Дальше идут кодовые знаки: QRK—R—слышимость; нужно указать по международной 9-бальной шкале слышимости (R—шкала; см. № 1 „РЛ" 1926 г.); поставить балл слышимости.

QRH—длина волны, если можете ее определить хотя бы приблизительно. В последнем случае ставят те пределы, в которых может находиться волна принятой станции, например, 45-46.

QSB—ваш тон. Если тон невыпрямленного городского переменного тока — писать „ac", если же чистые незатухающие колебания—„cw".

QRM—мешающие станции. Если имеются таковые — по возможности написать их позывные, если нет — зачеркнуть, или поставить тире.

QRN—атмосферные шумы и разряды. Если они есть, указать их силу по R — шкале (напр., R—3).

QSS — замирание сигналов. Если слышимость колеблется, усиливаясь и ослабляясь, то имеет место замирание. Обозначить можно по R — шкале, указав те пределы, в каких слышимость колеблется (напр., R=1—R=8).

QSSS—непостоянство волны передатчика. Если станция все время меняет свой тон, так-сказать, выбегает из-под настройки, — это указывает на наличность QSSS; в таком случае этот знак нужно подчеркнуть.

QRB—расстояние от передатчика; вписать, если оно известно.

Далее следуют данные передатчика (слева) и приемника (справа на карточке) любителя, посылающего карточку.

Transmitter / Transdonilo = передатчик.

Input / Prim. pot. = первичная (подводимая) мощность в ваттах (проставить число ватт).

Circuit / Skemo = схема. Можно нарисовать принцип. схему, или указать ее название. Трехточечная схема обозначается „push-pull".

Plate / Anoda V = анодное напряжение в вольтах (проставить).

Aer. current / Antenkurento = ток в антенне (проставить, если имеется возможность определить). Чаще всего ток указывается в миллиамперах mA.

Aerial / Anteno = антенна. Указать высоту в метрах (напр., 10 м). Противовес обозначается буквами „cp". Можно дать маленький рисунок антенного устройства с указанием размеров в метрах.

QRH—рабочая длина волны в метрах.

Tests at / Eksp. je la = опыты передачи производятся в такое-то время по МЕТ. Если не каждый день, то указать дни недели, или, проще, не зная языков, указать число и месяц, напр., 14/V, 21/V, 28/V и т. д.

DX / L. dist. = рекорды дальности передачи. Можно указать либо страны, в которых принималась передача, либо позывные самых дальних радиолюбителей, с которыми была установлена связь (если двухсторонняя, то поставить в скобках знак QSO).

Pse (tks) / Bvu (dnk) QSL crd / pk = пожалуйста, дайте (благодарю за) квитанцию карточкой (здесь вычеркнуть ненужное).

Best 73's / Kun radiosaluto = с радиоприветом; здесь пишется подпись. „Op"—значит „оператор", посылающий карточку. Затем ставится месяц, число и год отправки карточки.

Правая половина карточки занята данными приемника. Если отправляющий карточку любитель имеет только приемник, то данные передатчика перечеркиваются.

Receiver / Ricevilo = приемник. Позывной RK . . . поставить номер).

QRA:

Oni korrespondas en Esperanto

To radio / Je la radio ______ your crd—sigs—fone / vian pk—sig—fon recd here on / akceptis ______ at / je la ______ MET

calling / signalis ______ QRK R ______ QRH ______ m QSB ______ QRM ______

QRN ______ QSS ______ QSSS ______ QRB ______ km

EU 19RA

Transmitter / Transdonilo

Receiver / Ricevilo

RK ______

Input / Prim. pot. ______ W. Circuit / Skemo ______

Circuit / Skemo ______

Plate / Anoda V. ______ Aer current / Antenkurento ______ A

Aerial / Anteno ______

Aerial / Anteno ______

DX / L. dist ______

QRH ______ m. Tests at / Eksp je la ______ MET

U.S.S.R.

DX / L. dist. ______

Pse (tks) / Bvu (dnk) QSL crd! / pk!

Best 73's / Kun radiosaluto ______ Op. ______ 192 ______

Как я в Тифлисе слушал американских любителей

М. Долуханов (RK—88)

Услышать Америку уже давно было моей мечтой, но осуществить это на „средних" волнах, в большом городе, как Тифлис, рядом с трамваем, переменным током и прочими культурными достижениями человеческого гения — дело мудреное и почти невозможное. Даже больше, Америка на „длинных" волнах (выше 10.000 м), мощные радиовеликаны (Лонг-Айленд 500 кв в антенне!) до самого последнего времени в самом Тифлисе не принимались, в то время, как под боком на выделенной приемной радиоузла (Сагареджо), а также в Эривани, эти станции хорошо слышны. Все это об'ясняется очень неблагоприятным рельефом земной поверхности и, пожалуй, больше всего мешает на западе Сурамский хребет.

Одно время (года 2 назад) в большом ходу была версия о невозможности слушать Коминтерн, даже на лампы (времена радиолины), не пускает, мол, волны сам Кавказский хребет... Но версия эта скоро отпала. На ту же радиолину у нас в 1923 г. в Политехническом институте радиолюбители Москву услыхали... А сейчас, сейчас многие слушают Коминтерн на кристалл, не говоря о Новом Коминтерне. И все-таки прием в Тифлисе следует считать затрудненным и очень немногие любители могут здесь слушать Испанию (Барселону), в то же время, как, недалеко, в Сухуме (за Сурамским хребтом) Барселона ревет (на 2 лампы 0—V—1), не говоря о Мадридах и прочих тореадорах!

Итак, страхов было много, но, несмотря на все эти „хребты", решил попытать счастье на коротких волнах. О постройке приемника и о моих первых неудачах и удачах я уже сообщал Вам, но, конечно, больше всего интересовался „дикс'ами (*DX*).

Первая пойманная станция s и c2 (Каир) *QRK—R*8. Затем Джибути (Африка), всевозможные Науэны (*AGB*, *AGC* и др.) всевозможные Коотвики (Голландия) и много других правительственных станций. К слову сказать, определять правительственные станции очень трудно, за исключением немногих опытных установок, которые часто дают позывные. Станции, коммерчески эксплоатируемые, работают совершенно без позывных. О том, чтобы дать позывной в конце обмена, не может быть и речи, а согласитесь, что записывать телеграммы и по смыслу узнавать, откуда говорят, по крайней мере неудобно и крайне скучно. Счастливцы те, кто поймает станцию в самом начале ее работы, но и в этом случае любителю очень трудно определить страну передатчика, если эти позывные не значатся в списке „Радиолюбителя".

Другое дело передатчики любителей! Они сами на приеме испытали, что значит терзать душу десятками „v" (ж) и долгими „cq" и часто дают свои позывные.

Приятно слушать ом'ов, которые дают cq не больше 5 раз, затем свой позывной, тоже несколько раз, чтобы уже записанное можно было сверить и, следовательно, ручаться за позывной.

Есть среди ом'ов и философы-меланхолики. В большинстве случаев из-за ужасной работы на ключе их философия так и остается непонятой. Некоторым ом'ам следует подучиться передавать. Так, например, очень громко слышу *EU*15, но его *QRA* разобрать не мог, хотя свободно приму слов 20 в минуту.

Еще хуже обстоит дело с ом'ами, которые кроме cq ничего передать не могут. Особенно обидно, если станция может принадлежать к *DX*.

Из телефонов очень хорошо (*QRK — R*8) слышна радиолаборатория Филипс в Голландии, несколько хуже слышен Науэн. Вообще, новая система позывных (см. № 1 „Радиолюбителя") очень облегчает положение, ее применяют теперь положительно все и все любители должны ее приветствовать.

Подавляющее большинство принятых ом'ов были европейцы, но, как я говорил выше, я гнался за *DX* (т.-е., выражаясь на обыкновенном языке, за Америкой, Австралией и Нов. Зеландией).

Наконец, в один чудный вечер услыша, что-то в роде *DX*: *J*es (Осака, Япония), *QRB*—7400 км. Вслед затем *J*dg—тоже Япония. Америки все не было.

Так, конечно, долго продолжаться не могло и я решил взять эфир приступом, т.-е. прежде всего раздобыл будильник, поставил маленькую стрелку на 04 ч. 30 мин. по местному и лег спать в 11 ч. В этот день нарочно не слушал...

Проснулся, конечно, за 10 мин. до назначенного и приготовился к штурму. В этот день особенно „раздражала" Европа. Какой-то ОМ 10 раз твердил, что он живет в Штуттгарте, на Александерштрассе, 31, кв. . . . , но мне это было не интересно. Прошел час и только половина шестого поймал *я cq* на высоком тоне переменного, плохо выпрямленного тока, при чем не просто cq, а cq ek, т.-е. ОМ вызывал Германию. Меня тут же взяло подозрение. Томительно долго тянулись секунды и, наконец, карандаш выводит на бумаге nu 1amd — чистый американец. Проверяю снова и снова, но все одно и то же nu 1amd. Радости нет границ, и одну за другой принимаю:

cq dx ef eg nu 8 cpf *QRK—R*3

cq europe nu 2 gk *R*3—*R*4 и, наконец, cq nunidk (?) (в этом позывном за последние три буквы не ручаюсь).

Начинался рассвет и я прекратил поиски. Итак, в Тифлисе Америку слушать можно. Теперь возьмемся за Австралию, Н. Зеландию и Полинезию. Работы еще хватит!!!

Надо еще послушать радиотелефон американский на коротких волнах.

В первой пустой графе проставить число ламп по международной системе (при коротких волнах 1, 2, 3-ламповые приемники соответственно обозначаются 0—V—0; 0—V—1; 0—V—2).

Circuit / Skemo =схема (написать: Reinartz. Schnell, regen.—смотря по тому, какая схема). Затем идут графы данных антенны, рекордов приема, заполняемые, как об'яснено раньше.

Приемный журнал

В квитанционную карточку сведения переписываются из приемного журнала, примерная форма которого дана в таблице; конечно, ее можно видоизменять по своему вкусу. Текст передаваемой радиограммы можно писать, ради экономии места, под строчкой данных передачи. Переходя к передаче другой станции, снова заполняют строчку ее данных и потом записывают текст.

Дата	Время MET	Позывные		QRK	QRH	QRM	RN	QSS	QSSS	Погода	Примечания
		передавала	вызывала								
21/IV	01.32	15RA	cq	R8	36	F8YT (R6)	R2	—	—	ясно, прохладно	

Новые RK—

RK—73 **Порошин, Ю. Б.** (Н.-Новгород, Грибоедовский, 12, кв. 9) Схема Рейнарца (0—V—1).

RK—74 **Кривопалов, Ф.** (Самара, Ярмарочная, 47, кв. 3) Схема регенеративная (0—V—0, 0—V—1, 0—V—2).

RK—75 **Щербаков, Т. С.** (г. Серебряково, Сталинградск. губ.) Схема регенеративная (0—V—2).

RK—76 **Выдров, В. К.** Ленинград, Прядильная ул., 16, кв. 9.) Схема Рейнарца (0—V—1).

RK—77 **Потоловский, П. А.** (Москва, Сретенка, Селиверстовский пер., 16, кв. 62). Схема Рейнарца (0—V—0).

RK—78 **Горбунов, М. Д.** (Москва, Конюшковская ул. 34, кв. 2). Приемник Рейнарца (0—V—2).

RK—79 **Рюжин, Б. С.** (Москва, Садовники, 16, кв. 5.) Приемник Рейнарца (0—V—0, 0—V—1, 0—V—2).

RK—80 **Прусевич, Б. В.** (Владивосток, Сухановская, 9, кв. 2).

RK—81 **Дульчевский, В. Д.** (Одесса, Январские ж. д. мастерские, каз. дом № 33). Приемник регенеративный (0—V—0).

RK—82 **Мурский, Л. Е.** (Симферополь, ул. Троцкого, д. 5, кв. 6). Приемник регенеративный (0—V—2).

RK—83 **Липманов, Д. Г.** (Москва, Покровский бульвар, Б. Вузовский пер, д. 1). Приемник регенеративный (0—V—0).

RK—84 **Виноградов, Г. В.** (Москва, 4, Ульяновская, 32, кв. 6. Приемник Рейнарца (0—V—0).

RK—85 **Виноградов, Н.** (Наро-Фоминск, ул. Урицкого, д. 33). Приемник Рейнарца (0—V—0).

RK—86 **Гальм, И.** (Ленинград, ул. П. Алексеева, 5, кв. 5). Приемник Рейнарца (0—V—1).

RK—87 **Гуменников** (Омск, Проломная, 97) Схема Рейнарца (0—V—2).

RK—88 **Долуханов, М. П. и Умиков, З. П.** (Тифлис, ул. Махарадзе, д. 6. кв. 5). Приемник регенеративный (0—V—2) (20—80 м).

RK—89 **Муращенко, В. И.** (Москва, Сокольники, Б. Ширяевская, д. 40 кв. 1). Приемник регенеративный (0—V—1).

EU RA62 заработал

Начала пробные передачи коротковолновая установка в клубе им. Астахова. (Москва, 33, Проломная застава, д. 1). Насколько вам известно, *RA*62 является первой заработавшей в СССР клубной передающей установкой. 5-ваттный передатчик *RA*62 работает на волнах 38 и 50 метров в ночные часы, регулярно по понедельникам, вторникам, средам и четвергам. Кроме телеграфной работы, ведется проба также и телефоном. Уже получены квитанции о слышимости из Ленинграда и Тифлиса.

Организация секции коротковолновиков

При Президиуме общества друзей радио организована секция коротких волн (сокращенно—С.К.В.). Среди прочих функций, секция будет являться центром распространения заграничных квитанций для советских передающих любителей. При просьбе квитанции во время радиопередачи можно давать следующий сокращенный адрес:

Moscow, S.K.W. (Москва, С.К.В.).

Приняты

RK—88 (Тифлис):

(EU) — 08 RA—15 RA—Dvk RDV—RKU. (EA)—j 1 r—mm — py. (EG)— 2 pz — 5 ow — 5 xl—5 xy—mm. (EK)—AGB — AGC — 4 jl — 4 ga — 4 abg—4 nab—Науэн (телефон). (EN)—PCA—PCPP—PKTT—PCMM—Ogu — Ozu — Радиолаборатория Филипс (телефон). (ED)—7 lo. (EI)—IDO. (ET) — paj — pax. (EF) — 8 sm—j 8 gr—8 ix—8 jf—OCDJ. (ES)—2 co. (EM)—smua—smuk — smuv. (AI) — jes — jdg. (F) — Suc 2 — OCDB. (NU)— 1 amd — 2 gk — 8 cpf — nidk—WXE. „Неразобранные": c2y — oc3 — ngg — b 4 zg — ohk — elo — Spw—pcn—1 mdz—sgl.



Для получения технической консультации в журнале и по почте, необходимо БЕЗУСЛОВНОЕ соблюдение правил, указанных в „Р. Л.“, № 1, стр. 36.

Зачем нужен постоянный магнит в телефоне

Тов. Романову (Ленинград).

Вопрос № 9. Почему в телефоне необходим постоянный магнит?

Ответ. Напряжение магнитного поля сердечника телефона слагается из двух частей: напряжения постоянного магнита и переменного напряжения, вызываемого проходящим через обмотку током. Если мы обозначим постоянное напряжение через M, а второе—через $\pm m$, то общее напряжение будет

$$M \pm m$$

Под действием этого поля мембрана намагнитится, напряжение наведенного в ней магнитного поля будет равно

$$b \,.\, (M \pm m)$$

где b — коэфициент намагничивания. Сила взаимодействия между мембраной и магнитом равна произведению этих двух выражений

$$b \,.\, (M \pm m)^2$$

Предположим теперь, что постоянного магнита нет, это значит, что $M=0$ и сила взаимодействия будет равна bm^2, а из этого следует, что мембрана отклоняется только в одну сторону (плюс и минус при возведении в квадрат дают всегда плюс) от своего положения равновесия даже в том случае, если ток (магнитное поле) меняет свое направление. Это значит, что оно будет колебаться с частотой в два раза большей или, как говорят, на целую октаву выше. Таким образом, она будет сильно искажать. Это — основная причина, почему нужно ставить постоянный магнит. Кроме того, чем больше напряжение магнита, тем будет сильнее амплитуда колебаний мембраны и телефон будет чувствительнее. Однако, повышать таким образом чувствительность телефона беспредельно нельзя, так как при слишком сильном магните телефонная мембрана начнет заметно прогибаться даже в отсутствие всякой передачи. От этого она теряет свою упругость и перестает чисто воспроизводить звук.

Генерация в негадине

Тов. Пузанову (г. Плеса).

Вопрос № 10. Почему в приемнике „Негадин“ у меня на коротких волнах получается генерация при более сильном накале, а на длинных — при более слабом, а ниже 400 м и совсем не получается?

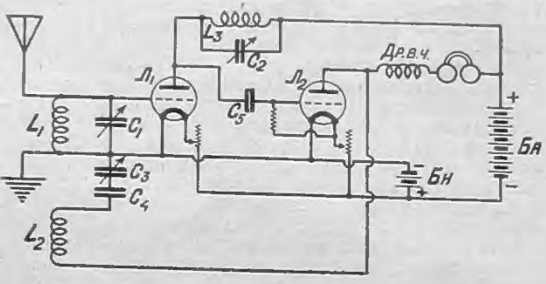
Ответ. Отмеченное Вами явление вполне нормальное. Об'ясняется оно особенностями схемы с двухсеточной лампой. В этой схеме генерация регулируется реостатом накала. Вот почему в эту схему рекомендуют включать два реостата—один с грубой, а другой с плавной регулировкой. Для облегчения получения генерации на очень коротких волнах рекомендуем несколько понижать анодное напряжение.

Приемник Рейнарца

Тов. Сидоренко (Москва).

Вопрос № 11. Как присоединить к приемнику Рейнарца один каскад усиления высокой частоты?

Ответ. Ниже приводится схема 1—V—0 с обратной связью по схеме Рейнарца. Катушки L_1, L_2 и L_3 сменные, сотовые. При монтаже нужно наблюдать за тем, чтобы между катушками L_1 и L_3 не было бы связи. Конденсатор C_4 включен для предохранения ламп в случае замыкания конденсатора C_3. Особое внимание нужно обратить на дроссель высокой частоты, который обязательно должен быть сделан в виде однослойной катушки. Весь монтаж должен быть особенно



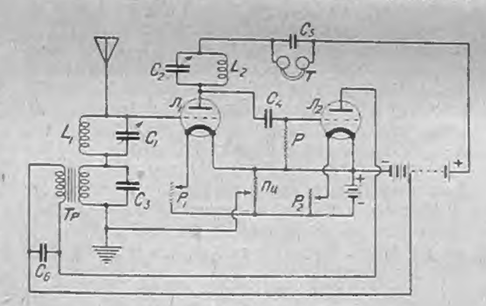
тщательно сделан в смысле устранения всяких паразитных емкостей.

Замена в рефлексе кристаллического детектора ламповым

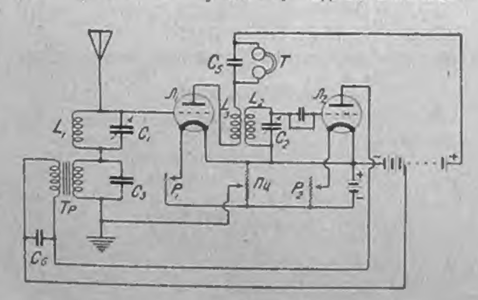
В. С. Калачеву, Устье.

Вопрос № 12. Как можно заменить в рефлексном приемнике кристаллический детектор ламповым?

Ответ. Ниже приводятся две несколько отличающиеся схемы включения лампового



детектора в рефлексные схемы. В первой схеме переход от первой лампы ко второй совершен при помощи анодного контура, во второй—при помощи трансформатора высокой частоты. На сетку первой лампы рекомендуется, как это и указано, задавать некото-



рый отрицательный потенциал. Анодное напряжение на детекторную лампу лучше давать несколько пониженное (вольт 45—60), а на первую лампу, усиливающую как высокую, так и низкую частоту, лучше дать несколько повышенное напряжение (вольт 80—100).

Качество различных изоляционных материалов

Вопрос № 13.—Укажите сравнительное качество различных изоляционных материалов, применяемых в радиолюбительской практике?

Ответ. В приводимой здесь таблице указаны наиболее употребительные изоляционные материалы. Через ϱ в ней обозначено сопротивление одного кубического сантиметра данного вещества, а через ε его диэлектрическая постоянная.

Вещество	ϱ в омах	ε
Эбонит (новый)	$1.000.000 \times 10^{12}$	2,7
Сера	100.000×10^{12}	4
Парафин . . .	10.000×10^{12}	2
Шеллак	10.000×10^{12}	3—3,7
Фарфор (неглазурованный) .	500×10^{12}	6
Стеклянные пластинки	20×10^{12}	5—7
Парафинированное черное дерево	4×10^{12}	—
Целлюлоид . .	20.000×10^{6}	4
Мрамор	10.000×10^{6}	8,3
Фибра.	5.000×10^{6}	—
Шифр.	100×10^{6}	—

Как изменить шкалу показаний амперметра и вольтметра

Тов. Гольдштейн (г. Лубны).

Вопрос № 14. Какие нужно намотать катушки в вольтметре и амперметре, чтобы на каждом приборе иметь различные шкалы?

Ответ. Чтобы сделать вольтметр и амперметр, пригодными для измерения напряжения и силы тока в широких пределах, вовсе не нужно мотать несколько обмоток. Например, для измерения амперметром, предназначенным для тока не более 1 ампера, тока в несколько ампер, нужно зашунтировать амперметр небольшим сопротивлением, соответственно подобранным. Для вольтметра же поступают как-раз наоборот: включают большое сопротивление не параллельно, а последовательно с обмоткой вольтметра. Если сопротивление обмоток измерительного прибора известно, то дополнительное сопротивление можно определить простым расчетом. Для амперметра формула расчетов следующая: если мы хотим понизить чувствительность прибора в K раз и сопротивление амперметра обозначим через R, то искомое сопротивление будет определяться формулой $X = R : (K - 1)$, а для вольтметра—$X = R \times (K - 1)$.

Если же сопротивление прибора неизвестно, то подобрать сопротивление нужно на опыте. Когда в распоряжении имеется другой измерительный прибор, такой же чувствительности, какую мы хотим получить от первого, то мы их должны включить одновременно и подобрать нужные нам сопротивления. Если же второго прибора не имеется, то нужно поступить так: в случае амперметра собирают цепь, состоящую из источников тока, реостата и амперметра и регулируют реостат так, чтобы прибор дал наибольшее отклонение, затем, подбирают шунт к нему, пока прибор не даст отклонения в K раз меньшее. С вольтметром поступают, примерно, так же, только вместо реостата пользуются потенциометром и сопротивление включают не параллельно, как у амперметра, а последовательно. Если основной прибор был достаточно чувствителен, то можно подобрать к нему целый ряд сопротивлений как для параллельного, так и для последовательного включения с целой системой переключателей, чтобы иметь возможность одним прибором мерить как токи, так и напряжения в самых широких пределах.

Н. Вульфсон.

Ответственный редактор Х. Я. ДИАМЕНТ.
Редколлегия: Х. Я. Диамент, А. С. Берман, Л. А. Рейнберг, М. Г. Марк, А. Ф. Шевцов.
Издательство МГСПС „Труд и Книга“.
Редактор. А. Ф. Шевцов; пом. редакт.: Г. Г. Гинкин. и И. Х. Невяжский.
Мосгублит № 26.246 Отпеч. в типо-хромо-лит. „Искра Революции“, Мосполиграф. Арбат, Филипповск. п., 11 Тираж 26.000 экз.